

QCストーリーで使用する手法

- 1 QC手法の種類／どんなときに使うか
- 2 パレート図
- 3 ヒストグラム
- 4 チェックシート
- 5 特性要因図
- 6 アイディア発想法
- 7 系統図
- 8 PDPC法
- 9 メリット・デメリット法

QC手法の種類

QC7つ道具

- グラフ
- パレート図
- チェックシート
- ヒストグラム
- 散布図
- 管理図
- 特性要因図

新QC7つ道具

- 親和図法
- 連関図法
- 系統図法
- マトリックス図法
- マトリックス・データ解析法
- アローダイアグラム
- PDPC法

- | | | |
|---------|--------|------------|
| ● 検定・推定 | ● VE手法 | ● アイディア発想法 |
| ● 実験計画 | ● IE手法 | ● SWOT分析 |

QCストーリーでは、どんなときに使うか

要因追及型QCストーリー

現状の把握

- パレート図
- 時系列グラフ
- ヒストグラム・層別

要因の解析

- 特性要因図
- チェックシート
- ヒストグラム・層別
- 散布図

方策の立案

- アイディア発想法

方策案の評価

- 系統図法・マトリックス

QCストーリーでは、どんなときに使うか

課題達成型QCストーリー

あるべき姿の設定

- 親和図法
- マトリックス図法
- SWOT分析

方策の立案

- アイディア発想法

期待効果の評価

- 系統図法・マトリックス

成功シナリオの追求

- PDPC法
- メリット・デメリット法
- FMEA

原因追求型QCストーリー

ステップ2 現状の把握

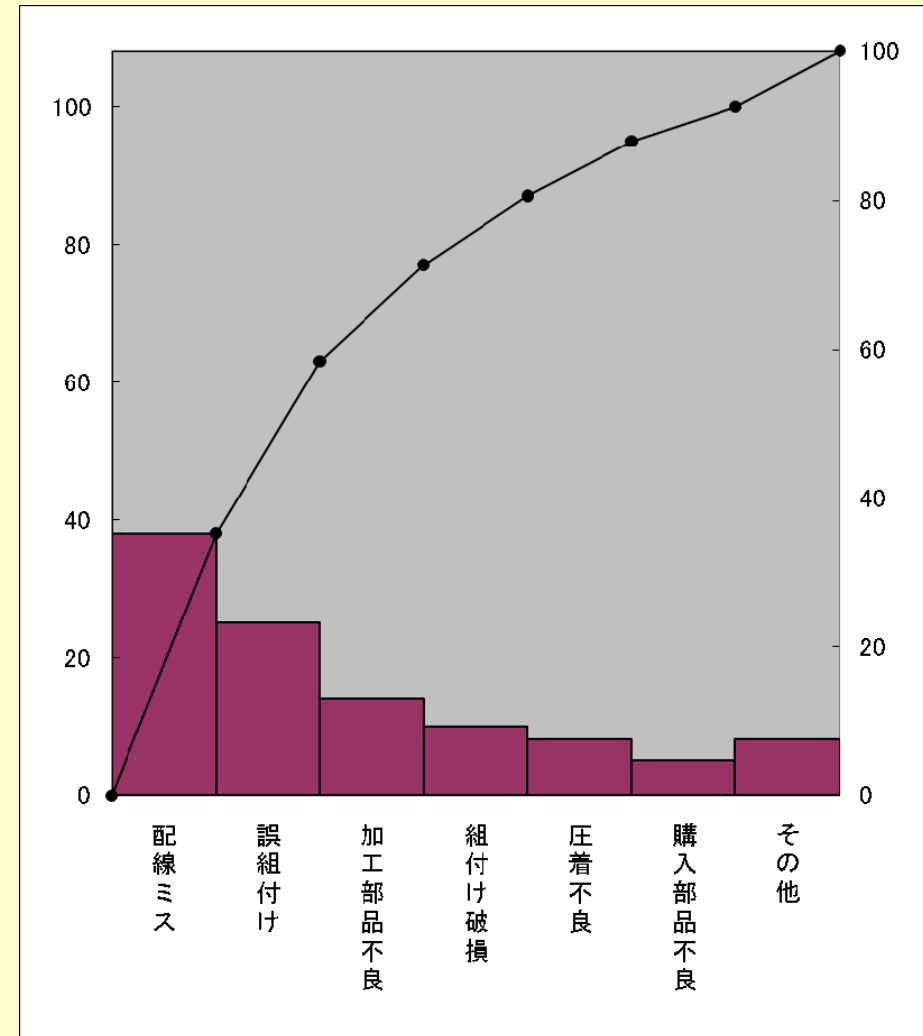
(1)パレート図

- パレート図とは

横軸に項目別の棒グラフを左から大きい順に並べ、縦軸にその割合を%で表した図である

8割2割の法則

- 全ての問題の80%は、発生するあらゆる種類の項目の20%に起因する



パレート図

- どのような時に使うか？

重要問題や主原因を選び出す為に使用される

- ある項目が全体のどの程度を占めているかを知りたいとき
- 問題点の原因を調査したいとき、またその中で重要な問題点を見つけ出したいとき
- どの項目の処置を行えば、不具合をどの程度解決できるかを知りたいとき
- 改善前後を比較し、改善効果を把握したいとき
- 視覚的に不具合の割合を見たいとき重要問題や主原因を選び出す為に使用される

パレート図

- パレート図の作成手順
- ① 問題点を目的に合わせて層別し(原因別、現象別、装置別など)数値化したデータで表現する
- ② データは件数や個数、率で現わすよりも金額表示の方がよい。
- ③ 層別した各々の項目について、数値の大きいものから順に並べて棒グラフを作る。
- ④ この棒グラフに数値の大きい方から全体を100として、その項目が占める割合の累積値を折れ線グラフで上方に書きくわえる
- ⑤ データの数、データの期間を入れる。

パレート図

- 作成のポイント

- ① 横軸の長さについて縦軸は1:1か1:1.5程度とする
- ② 横軸の層別した項目は、5～10項目程度がよい
- ③ 棒グラフがあまり平坦にならないよう、層別の仕方を工夫する
- ④ 横軸の右側にくる「その他」の項目があまり高くないようにする
- ⑤ 縦軸は件数や点数、または金額で表示する。

パレート図

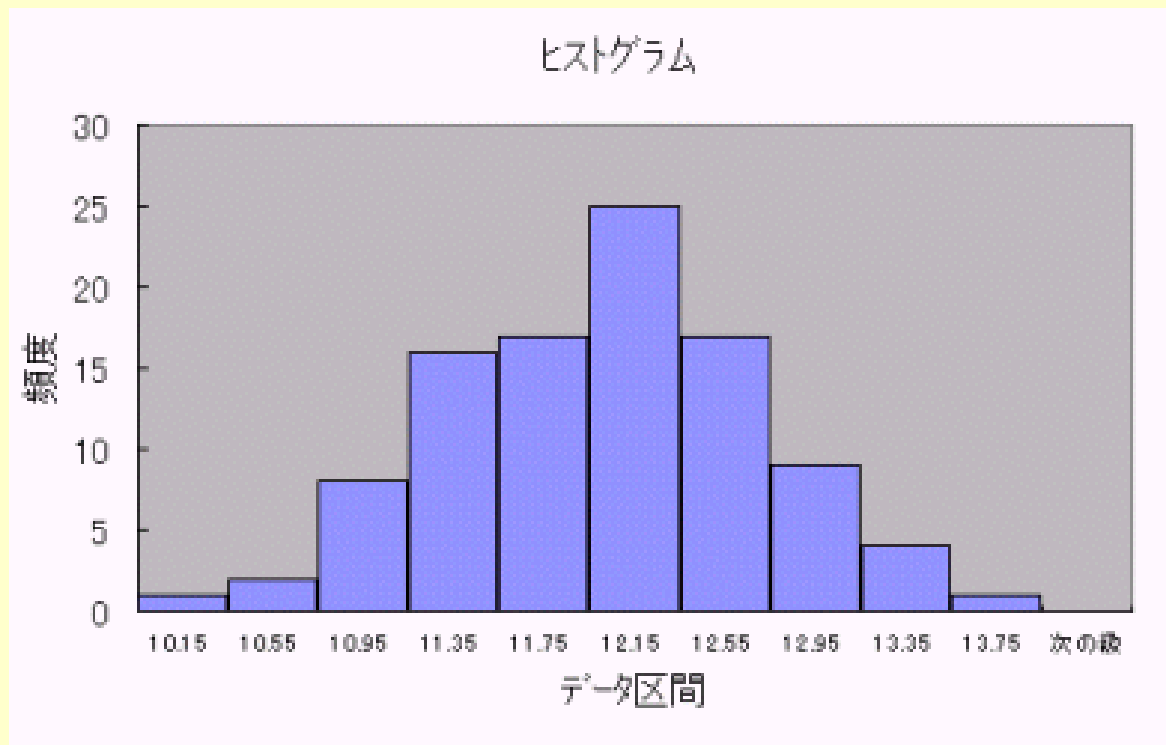
- 使用上の注意

- パレート図の目的は、重要項目を探し出すこと。重要の判断は件数ではなく、損失金額の方がベターである。
- 作業ミスのような特性は、ミス項目で並べるとロングテール(マージャンパイ)になる。原因で並べると「8割2割」の法則にはまる。横軸を何にするかをよく考えること。
- 上位8割の項目をQCサークルの改善対象として良いか？

重要であるが、難しい・お金がかかるというものもある。
上司とよく相談すること。

(2) ヒストグラム

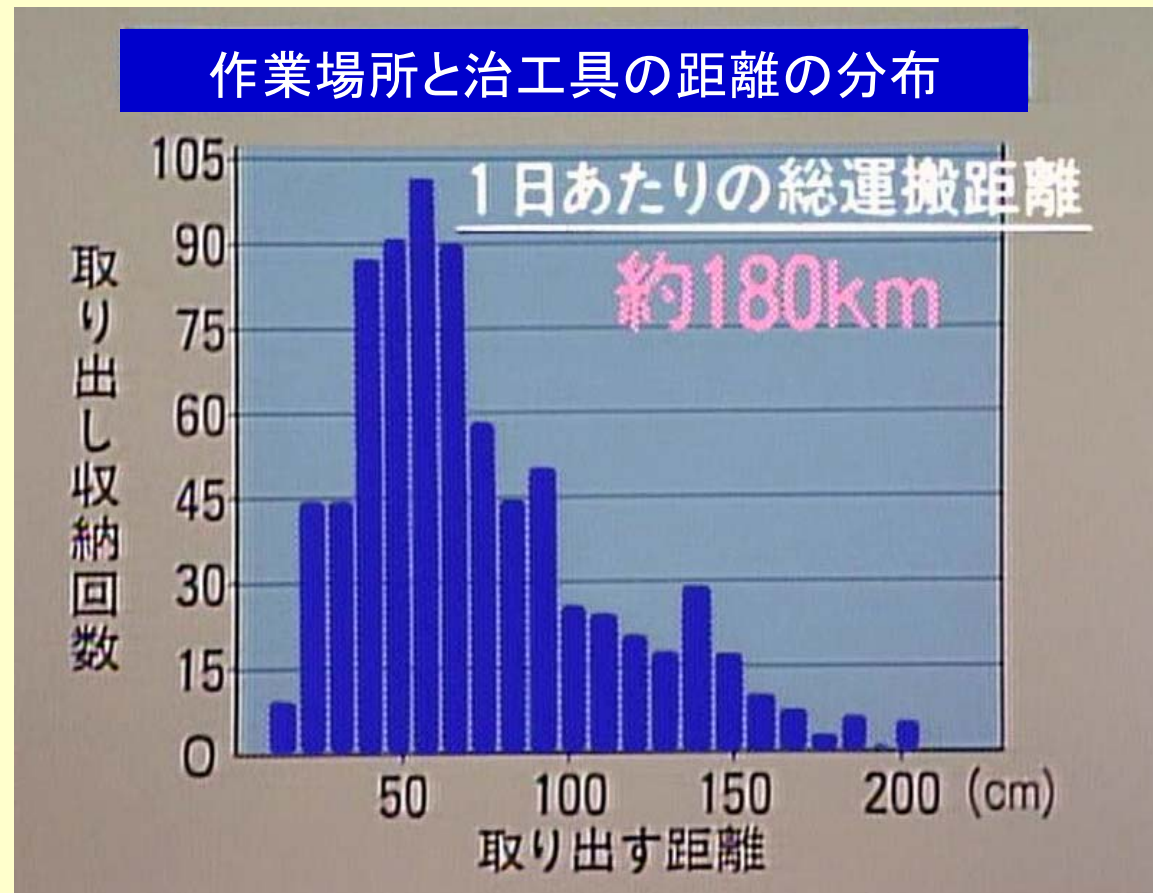
- 測定値の取り得る値の範囲をいくつかの区分に分けて、各区分に属する測定値の表れる頻度を数え、棒グラフにしたもの。
- ばらつきを見ることで現状と原因を把握することができる。



ヒストグラム

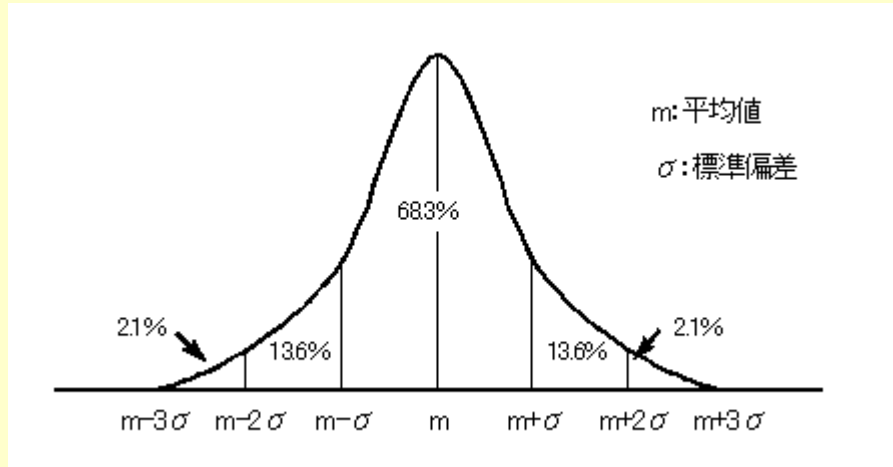
- 「現状把握と目標の設定」にて使用される
(分布の形や規格値との関係を見る)
- 改善効果のチェック(改善前後の層別ヒストグラムにて確認)
- 検査結果の評価(分布の形や規格値との関係を比較)

「現状把握」
の使用例



ヒストグラム

計量値の分布 — 正規分布

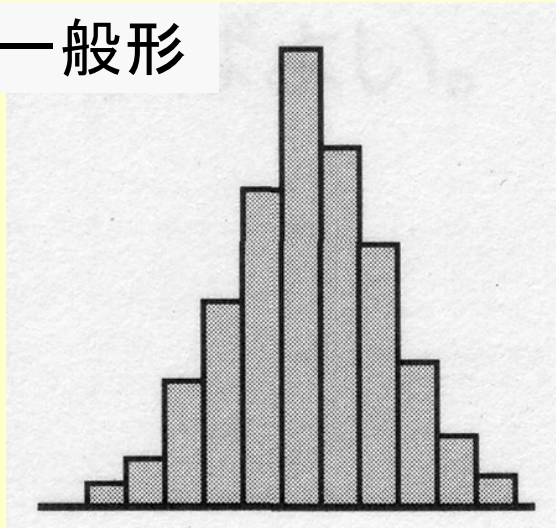


バラツキの幅を見る。

バラツキを小さくすることで、品質向上や能率向上が図れる。

ヒストグラムの見方

一般形

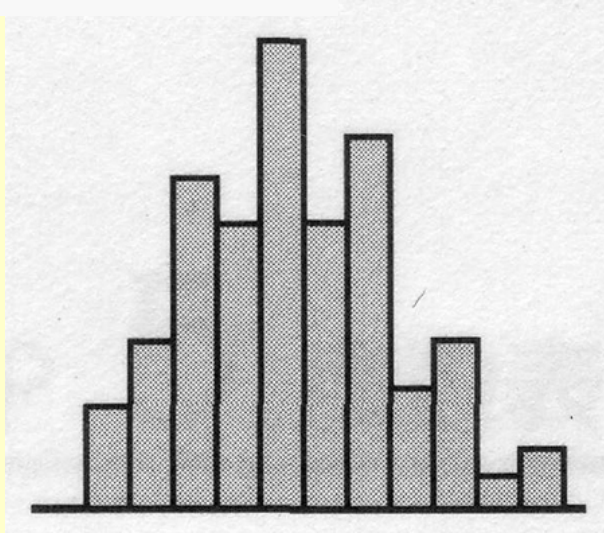


分布の形をみることで、プロセス（工程）の特徴が推測できる。

- 一般に多く現れる形
- 正規分布

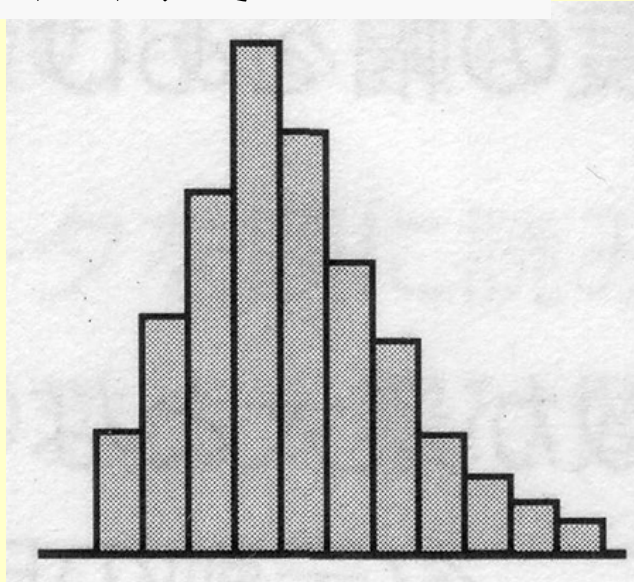
ヒストグラム

歯抜け型



- ヒストグラムの書き方に問題がある。
- 区間の幅の測定のきざみの整数倍にしたか、測定者の目盛りの読み方にくせがないかなど、検討が必要です。

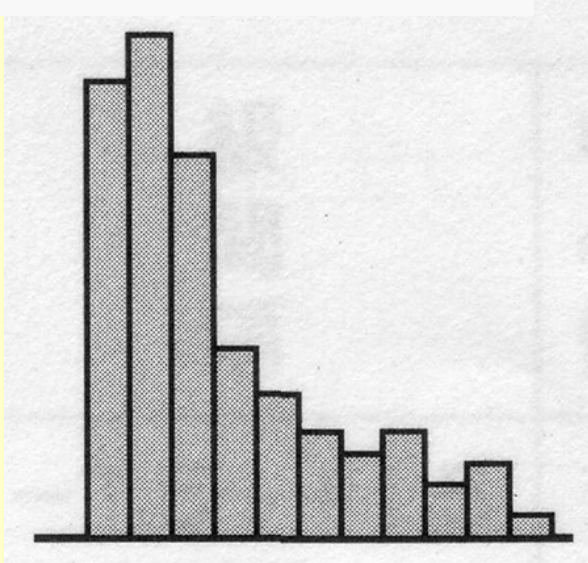
右(左)すそ引き型



- 不良数や欠点数(係数値)の分布は、このような分布になります。
(ポアソン分布)

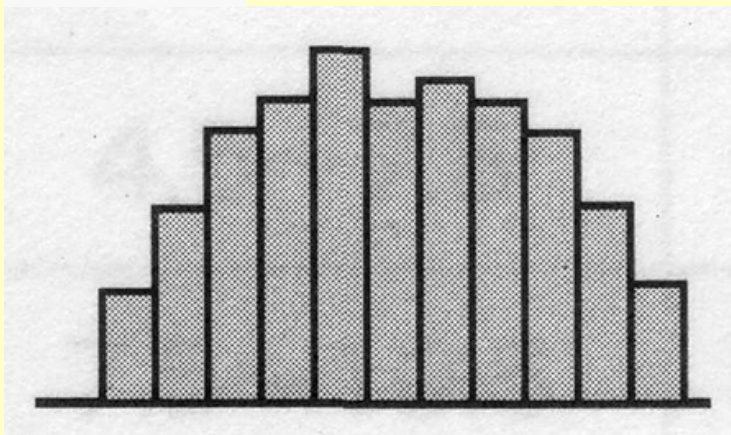
ヒストグラム

左(右)絶壁型



- 規格以下のものを選別して取り除いた場合などに現れます。
- 製造工程は、安定していないので検査を怠ると不良が紛れ込む。

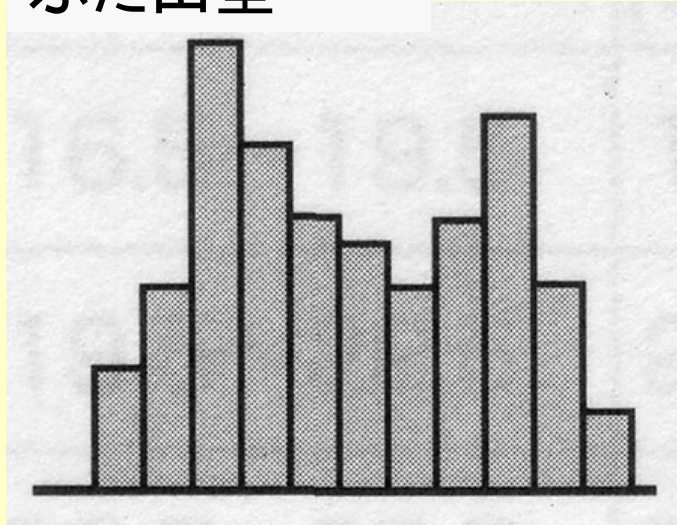
高原型



- 平均値が多少異なる幾つかの分布が混在した場合に現れます。
- 層別したヒストグラム作って、比較してみる。

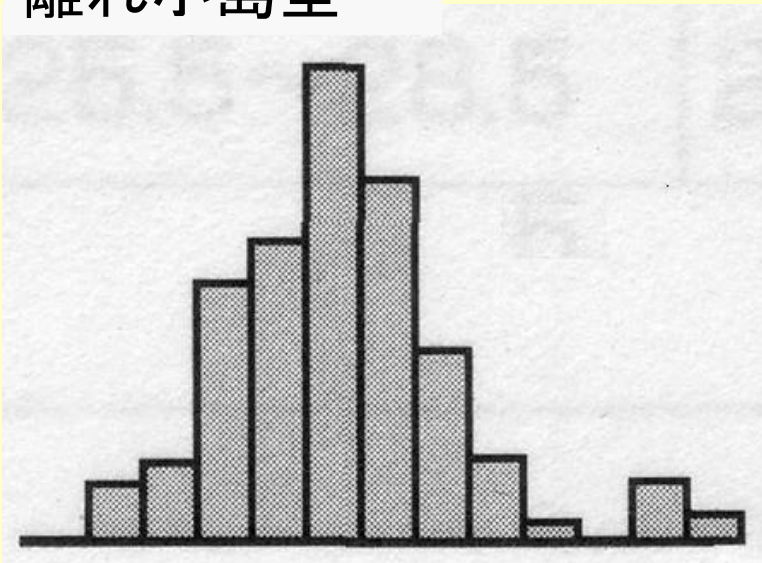
ヒストグラム

ふた山型



- 平均値の異なる2つの分布が混じり合っている場合に現れます。例えば2台の機械に差がある場合などです。
- 層別したヒストグラム作って、比較してみる。

離れ小島型



- 異なった分布からのデータがわずかに混入した場合に現れます。
- 工程に異常がないか、測定に誤りがないかを調べます。

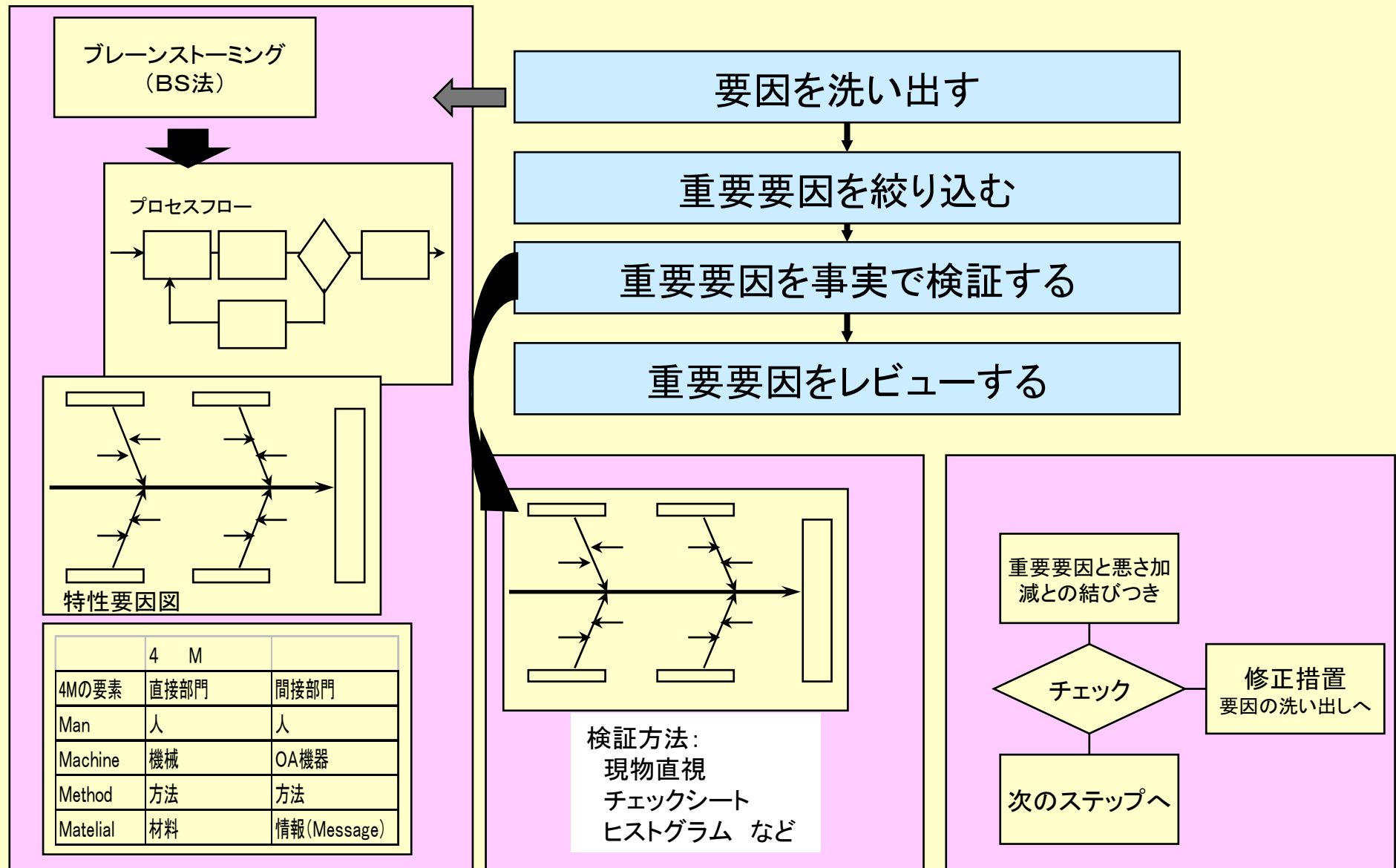
(3) チェックシート

- 調査用のチェックシート

					●:1号機	▲:2号機			
	7月14日	7月15日	7月16日	7月17日	7月18日	7月19日	1号機	2号機	合計
縫製	●▲●●	●●	●●	●●▲	●●	●●●	14	2	16
仕上がり	●●▲●	▲	●●	●	●●	●●●	11	2	13
汚れ	●●▲●● ●●	●●●	●●●	●▲●	●●●●●	●●●●●● ●	25	2	27
キズ	●●●▲● ●▲●	▲●●	●▲	●●	●●	●▲●●● ●▲●	19	6	25
その他	▲●●	●●	●●	▲●	●●	▲●●	11	3	14
合計	26	11	11	11	13	23	80	15	95

原因追求型QCストーリー

4. 要因の解析



ステップ 4 要因の解析

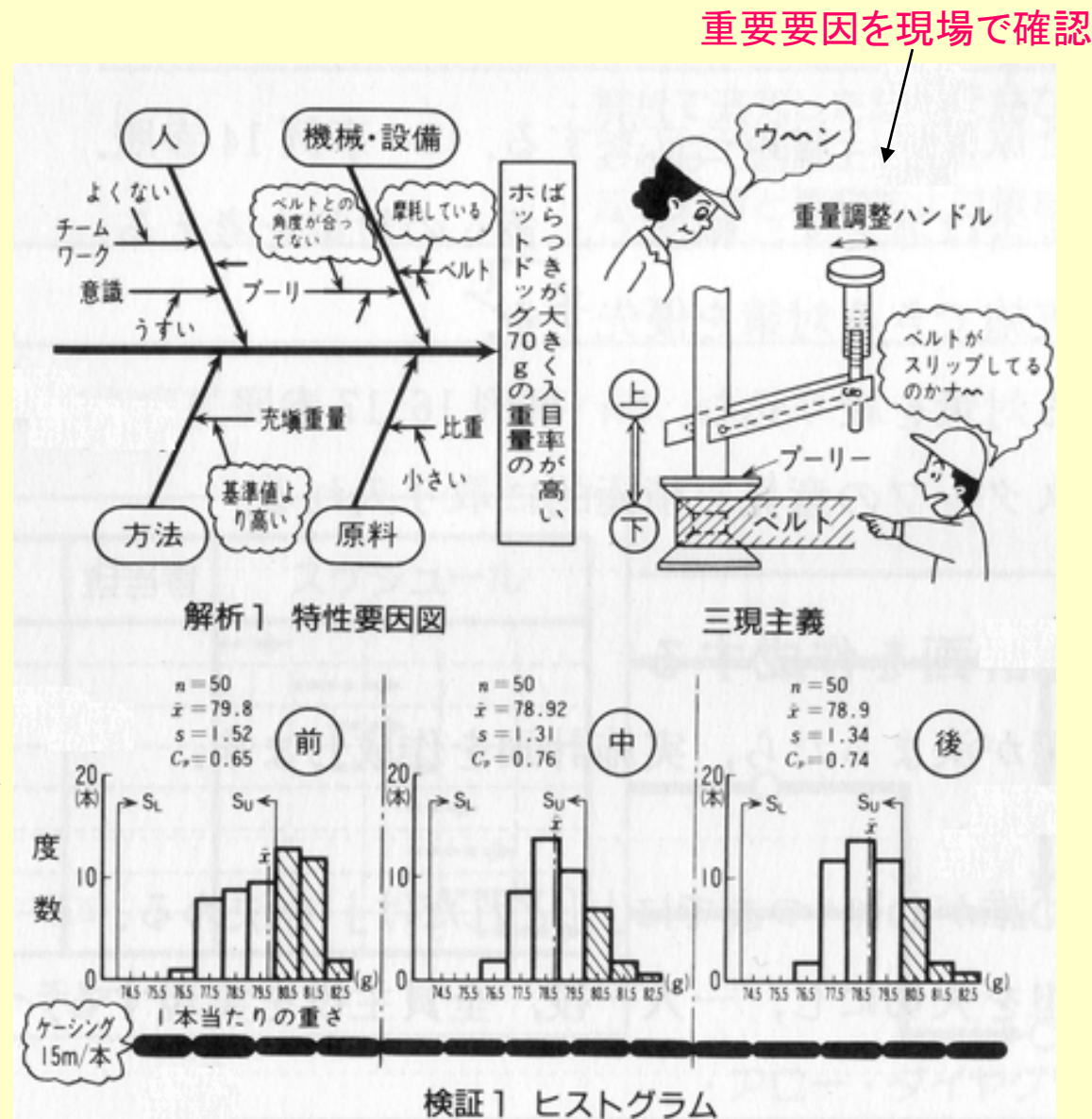
実施例

- 再度データや事実をとって確かめる。
- 実験・試行をして、悪さ加減を再現してみる。

データをとる。

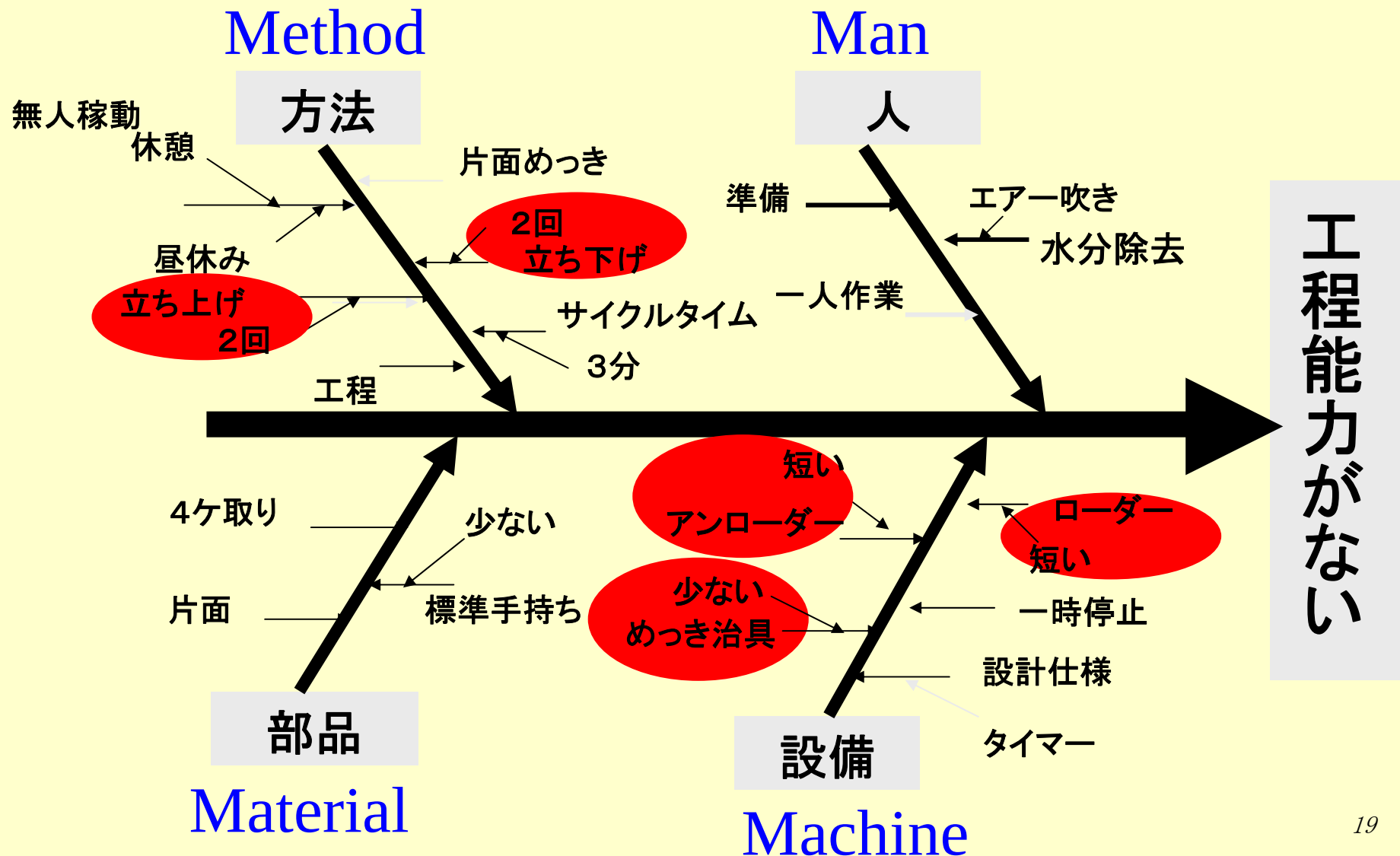
↓
このヒストグラムで前部に問題があることがよく分かる。

プリマハム
SSサークル



(4) 特性要因図

- 原因(要因)と結果(特性)の関係を現わす図

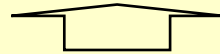


特性要因図

- どのような時に使うか？

(原因追求型特性要因図)

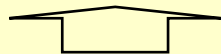
- 一つの結果(特性)には、あらゆる原因(要因)がある。これらの原因を追求する時に使用する。



QCサークルで使用する

(管理用特性要因図)

- 特性要因図を用いると、因果関係が一目瞭然となる。これによって、管理や改善のやり方を検討する。



FMEA、QC工程表を作成するときに使用する

特性要因図

アイディアの列挙

ブレインストーミング

進め方

- リーダと記録係を決める。
- 会合時間は20～40分とする。
- メンバーに取り上げるテーマを説明する。
- 4つのルールを確認し合う。
- メンバーからアイディアを発言してもらう。
- アイディアを整理する。
(実行可能、部分的実行)



ブレインストーミングの4つのルール

①自由奔放

自由奔放なアイディアを歓迎する。

②批判厳禁

発言内容の批判は禁止

③質より量

発言の量が大切(量が質を生む)

④便乗発展

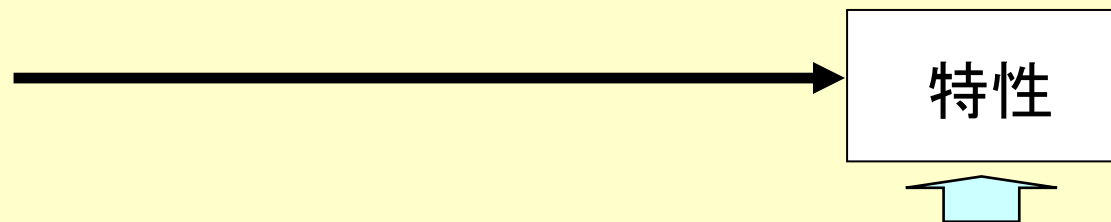
他人のアイディアに便乗する。

特性要因図

① 問題とする特性と背骨を書く

特性を決めるときは、

- データの得やすい特性であること
- 改善効果の大きい特性から手がけること



原因を出しやすいように
「なぜ ○○の不良 が多いか」
のように 特性蘭を記入する。

特性要因図

② 特性に影響を与える要因を挙げ、枠で囲み大骨を入れる

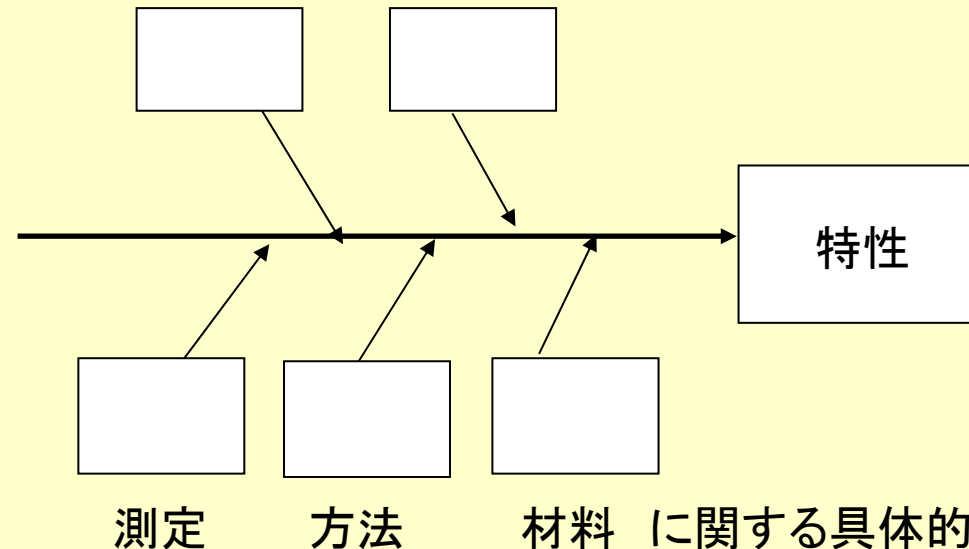
ブレインストーミングでは多くの原因が挙げられる。

この原因を層別した一番上のレベル(大分類)を要因と言い、背骨に向かって斜めに大骨を入れる。

大骨の大分類には、人・機械・材料・方法が上げられるが、その他にも作業環境・検査などがある。

設備に関する具体的名称

人に関する具体的名称

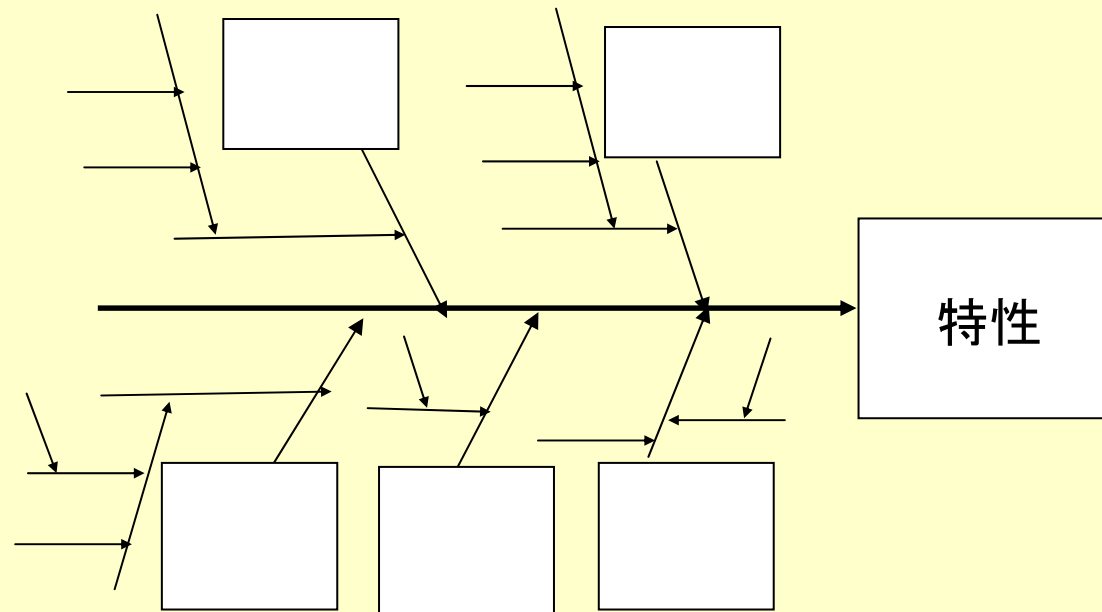


特性要因図

③ 中骨、小骨、孫骨の記入

大骨だけでは、原因の対象が大きすぎて対策を取ることができない。
そこで大骨に対して中骨、小骨、孫骨と原因を分解して具体的な対策が取れる原因まで分解する。

そのためには、何故を繰り返し、意見が出なくなるまで繰り返す。



特性要因図

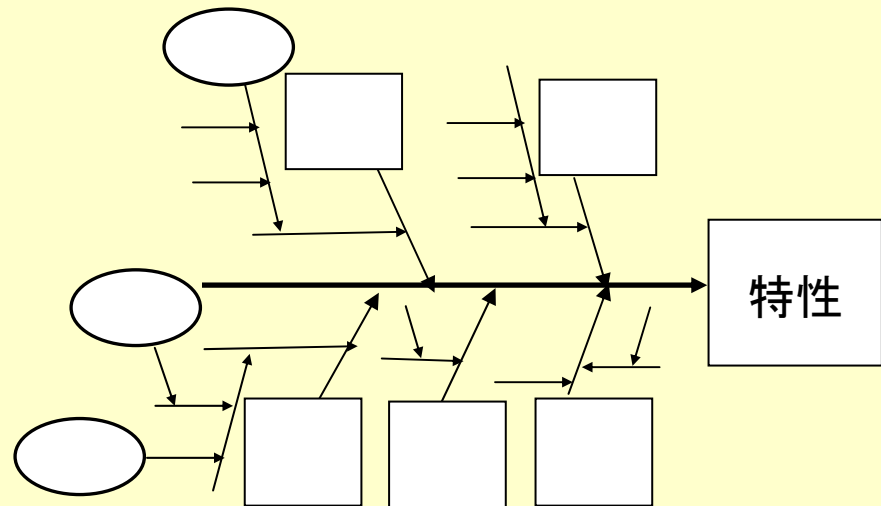
④ 原因の重み付けを行う

検討した要因のうち、どの原因から調べて行くかを明確にするため、影響度の大きいと思われる原因を調べ、枠で囲むか、色で明確になるようにして要因の重み付けを行う。

- ・パレート図、チェックなど過去の実績データに基づいて重みづける。

簡便法

- ・影響度が数値で表せる場合は、パレート図にて影響度の大きい2、3項目に印をつける
 - ・影響度が数値で表せない場合は、再度ブレインストーミングを行い影響度の大きいと思われる原因を調べ、印をつける
- (この方法は事実に基づいていないので次の段階で検証が必要)



特性要因図

⑤ 原因の確認をする

特性要因図を見ながら、次の確認を行う

- ・特性は目的に合った(原因追求型か対策検討型)表現になっているか
- ・大骨から孫骨まで、系統立てられて整理されているか
- ・特性に関係の無い原因が入っていないか
- ・原因の重み付けと優先順位がきまっているか
- ・末端の原因について具体的な行動のとれるところまで検討されているか
- ・原因の抽出に抜けがないか

特性要因図

⑥ 関連事項を記入する

作成された特性要因図は、常に活用できるようにまとめておく必要があるため、少なくとも下記項目を記入しておく

- ・特性要因図の名称
- ・対象製品名
- ・検討メンバーとリーダー名
- ・作成年月日

特性要因図

注意事項

- ① ブレインストーミングはアイデアが出やすい反面、特性（結果）と関係のない要因が列挙される可能性もある。

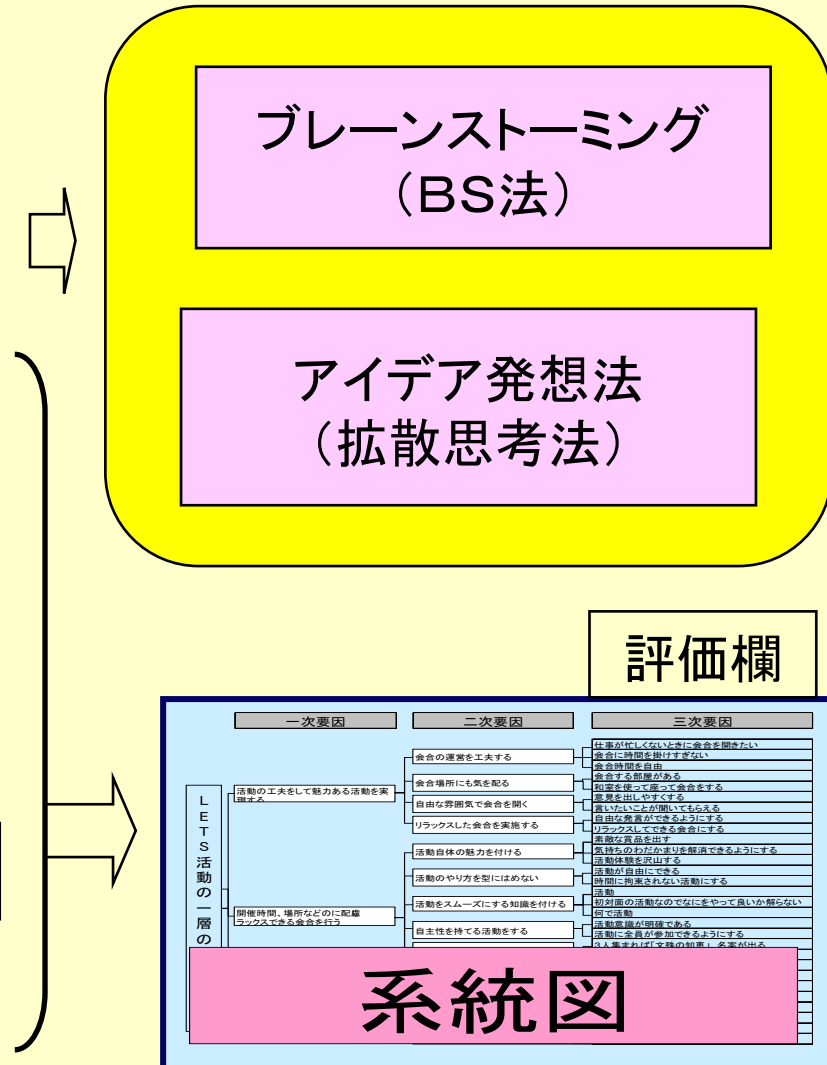
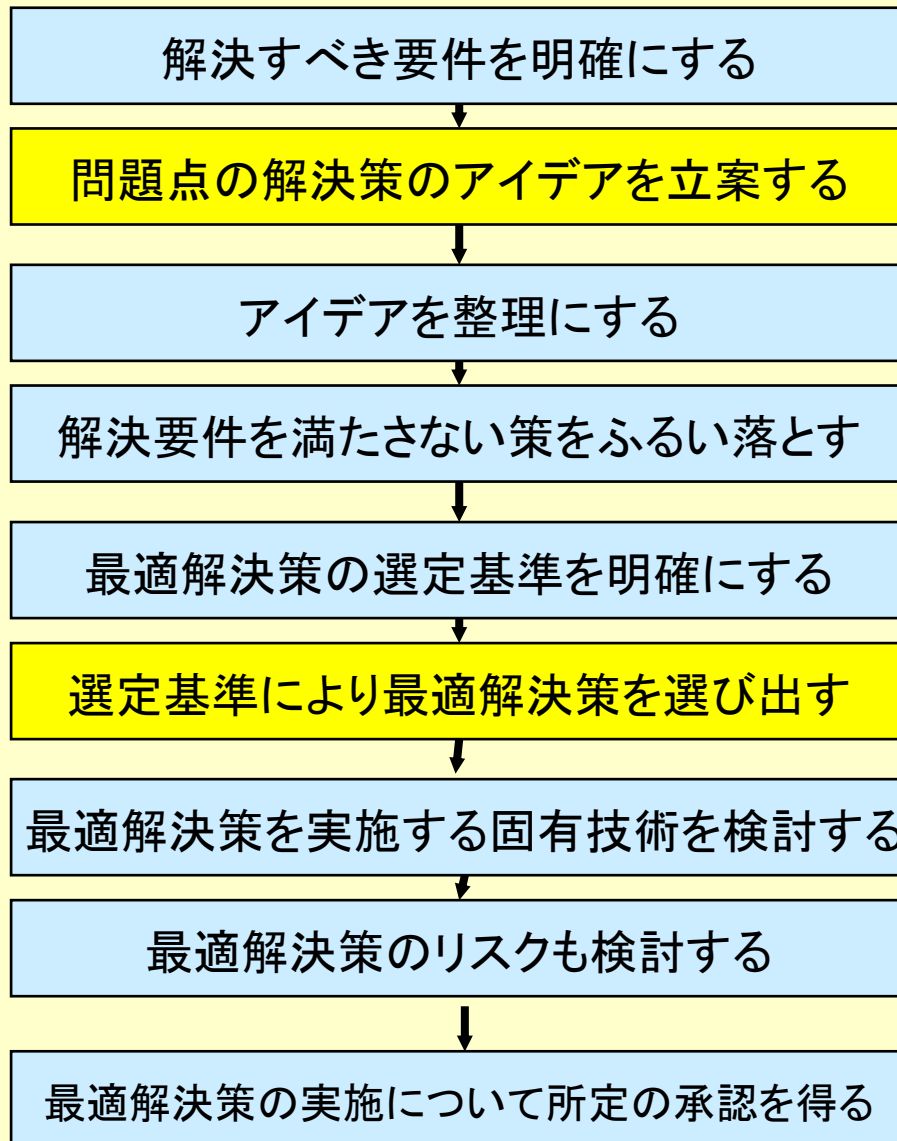
孫骨まで書きあげた時点で、各要因について「本当に結果（特性）と関連があるか自問し、関連のない要因を削除する。

- ② 特性要因図は範囲を絞り込むほど、真の要因が見つけやすくなる。

④で重みづけを行う前に、必要なことは、最初の段階で特性要因図の範囲を絞り込むことである。

例えば、不良の発生範囲が数工程の中のどれか分からないときは、全行程を対象に特性要因図を書くのではなく、固有技術で対象工程を絞り込む。

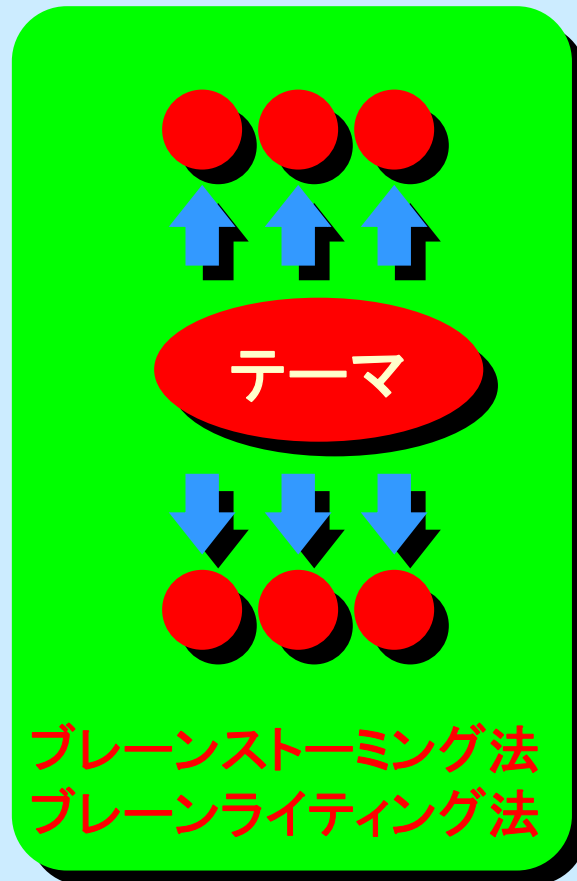
ステップ 5 対策の検討と実施



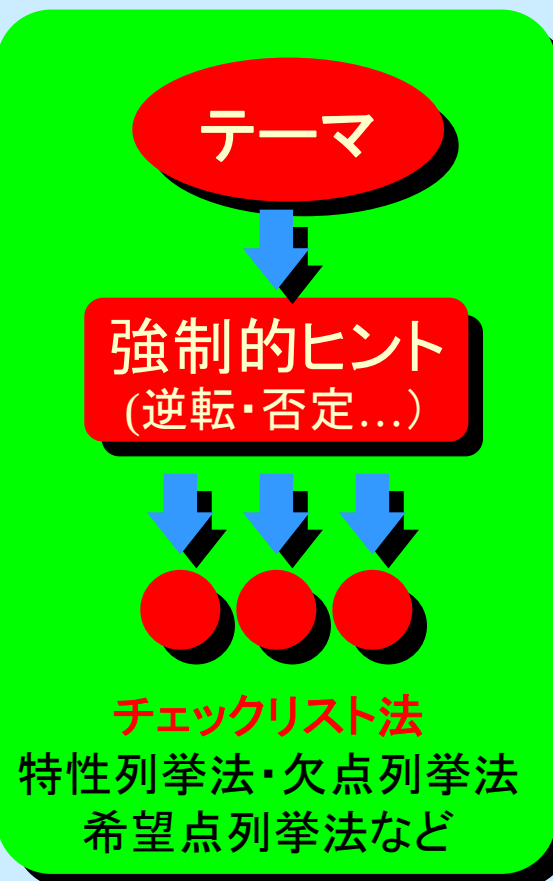
5-1 解決策のアイデアを立案する。

(5) アイディア発想法(発散思考法)

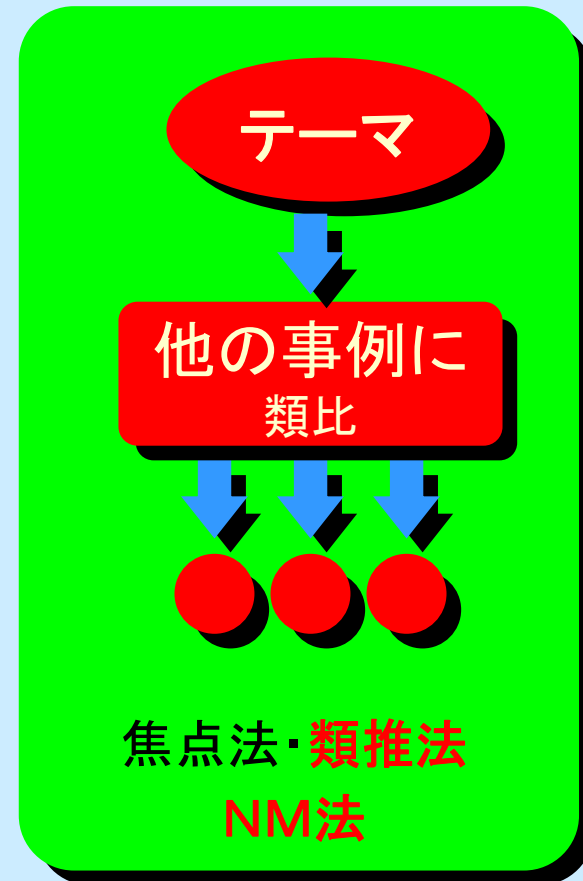
自由連想法



強制連想法



類似連想法



アイデア発想法

① アイディアの列挙

ブレンライティング

ブレンストーミング法(BS法)の発展形。

BS法のように、集団で声を出しながら、自由奔放に陽気に発想するのは不得意、という国民性を考慮してドイツで開発された。

- 6人のメンバーで、3つずつのアイデアを、5分間で考え出して書きとめる
- 前の人を書いたアイデアを読んだ上で、それを継承・発展させて、自分なりの新しいアイデアを付け加えていく。
- 同じ一つのアイデアを、異なる人が異なる視点で検討し、育てていくといった「発想の共同作業」を目指す。
- 以前の一連のアイデアが、それ以上発展のさせようがなく、かつ新たなアイデアを加える余地がない場合のみ、枠の境目に太い線を引いて、次の枠に別なアイデアをスタートさせてもよい。
- シートを隣に回して、一巡するまで同様に続ける。

アイデア発想法

① アイデアの列挙

オズボーンの自問法

- | | |
|------------------|-----------------|
| ① それをやめたら、省略したら | ⑦ まとめてみたら、分割したら |
| ② それを反対にしたらどうか | ⑧ 付け加えたら、取り除いたら |
| ③ それは異常か、いつものことか | ⑨ 手順を入れ替えてみたら |
| ④ 変わるものだけ例外処置したら | ⑩ 単純にしたら、区別したら |
| ⑤ 大きくしたら、小さくしたら | ⑪ 補充したら、代えてみたら |
| ⑥ それを一つにしたら、分けたら | ⑫ 同時にしたら、次々したら |

アイデア発想法

② アイディアの確認、追加

出されたアイデアは、単なる思いつきや抽象的なものが多いので、一つ一つ見直しを行う。

より具体的なものに修正し、追加のアイデアも加える。

③ アイディアの本質追求

出されたアイデアを分類整理して、類似のものをグループにまとめる。

- ① アイディアをカードに書き写す。
- ② カードを類似したものごとに集める。
- ③ グループごとにそのアイデアが言おうとしている方向をグループのタイトルとする。
(形状、方式、材料、製法など)
- ④ 決められたアイデアから具体的な連想発展を行う。

④ アイディアの連想、発展

アイデア発想法

類似連想法の例

類推法

テーマを与え、それに類推を加えていくという方法をとるが、類推の方法として通常以下の3つのタイプがある。

- 直接類推法

直接的に似たものを探し出し、それをヒントにアイデアを結びつける方法。自然界・生物等にヒントを求めることが多い。

例) オットー・リリエントールが鳥を観察してグライダーを考察、ボーイング社がフラップを工夫して高揚力翼を開発

- 主観類推法

自分が対象の要素そのものになりきって、その視点から発想する方法。主に商品開発や改良に利用されるが、サービス業の場合に、顧客になり切って考えてみる。

- 象徴類推法

問題を抽象化してシンボリックな視点から幅広く発想する。コトバの持つ意味を深くあるいは飛躍して考えてアイデアを得る。

アイデア発想法

類似連想法の例

NM法

- 創造工学研究所長の中山正和氏により、日本で開発された技法。
- 一見無関係なものとの間のアナロジー(類似性、類推)を活用して発想する技法。
- 創造的な人間が自然にたどる暗黙の思考のプロセスをステップ化することなどによりシステム化し、その手順に沿ってイメージ発想していく。
- どんな問題も、解決のヒントは、既に自然界に存在しているという考えが基本。
- また、なるべく概念的に遠く離れたものどうしを結びつけることにより、独創的な発想を目指す。

目的「ある製品の売り上げを伸ばす」



「自然界で人を集めているものは？」

案1:

「れんげ草には、蜂や蝶がたくさん集まる」

→「れんげ草は一面に咲く」

→「広域広告を出すことで集客を狙う」

→「全国紙にカラーで広告を出したらどうか」

案2:

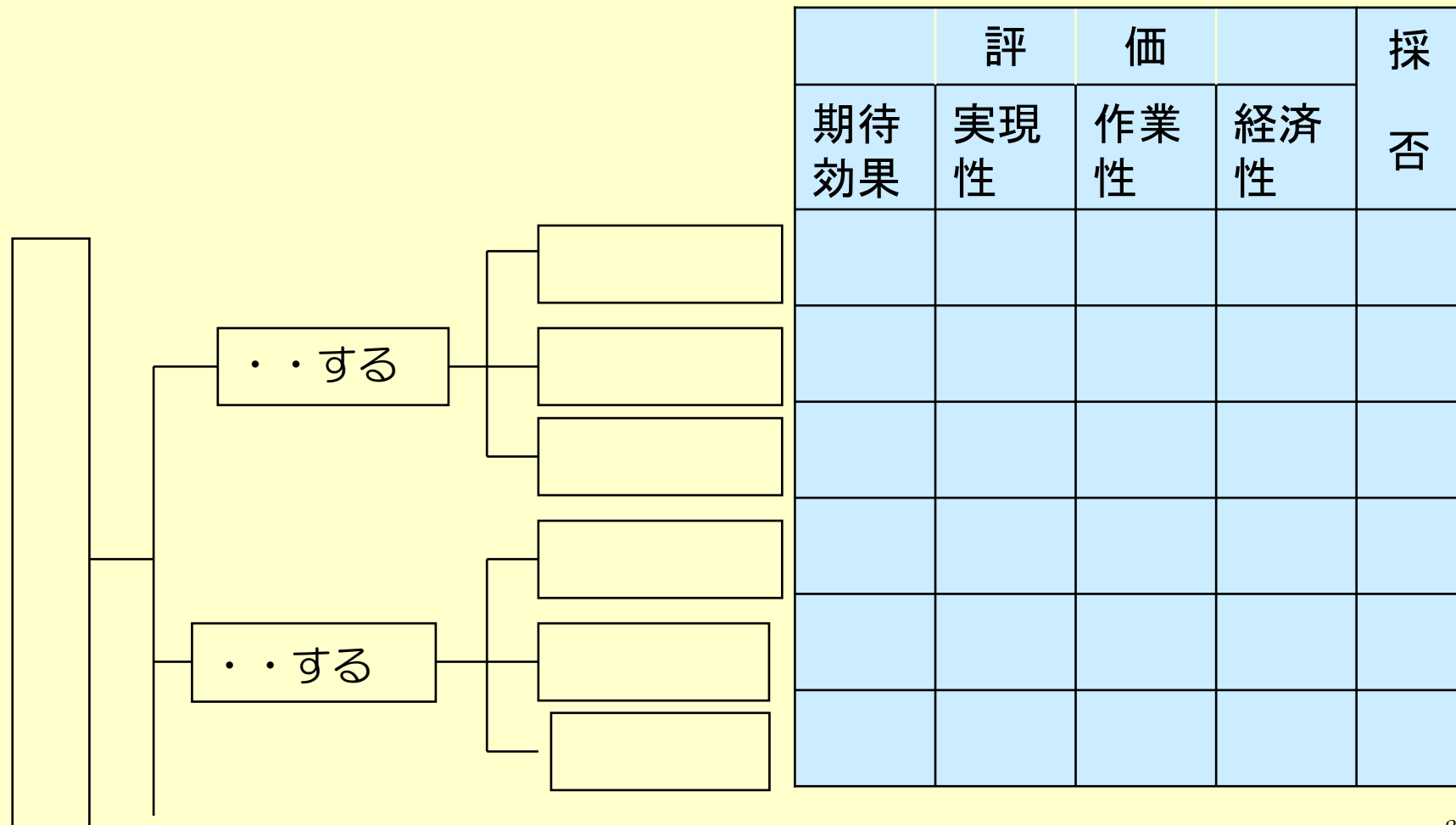
「春が訪れると、桜に人がたくさん集まる」

→「桜には、はかない美しさがある」

→「期間限定のキャンペーンを実施する」

5-2 選定基準により最適解決策を選び出す

系統図と評価表の組み合わせ



最適解決策を選び出す

実施例

基本手順

- 重要要因(要因)ごとに対策案を検討する。
- 実現の可否を考えずにアイデアを幅広く、多く引き出す。
- アイディアを洗練化する。
- 対策案を評価し実施項目を決める。

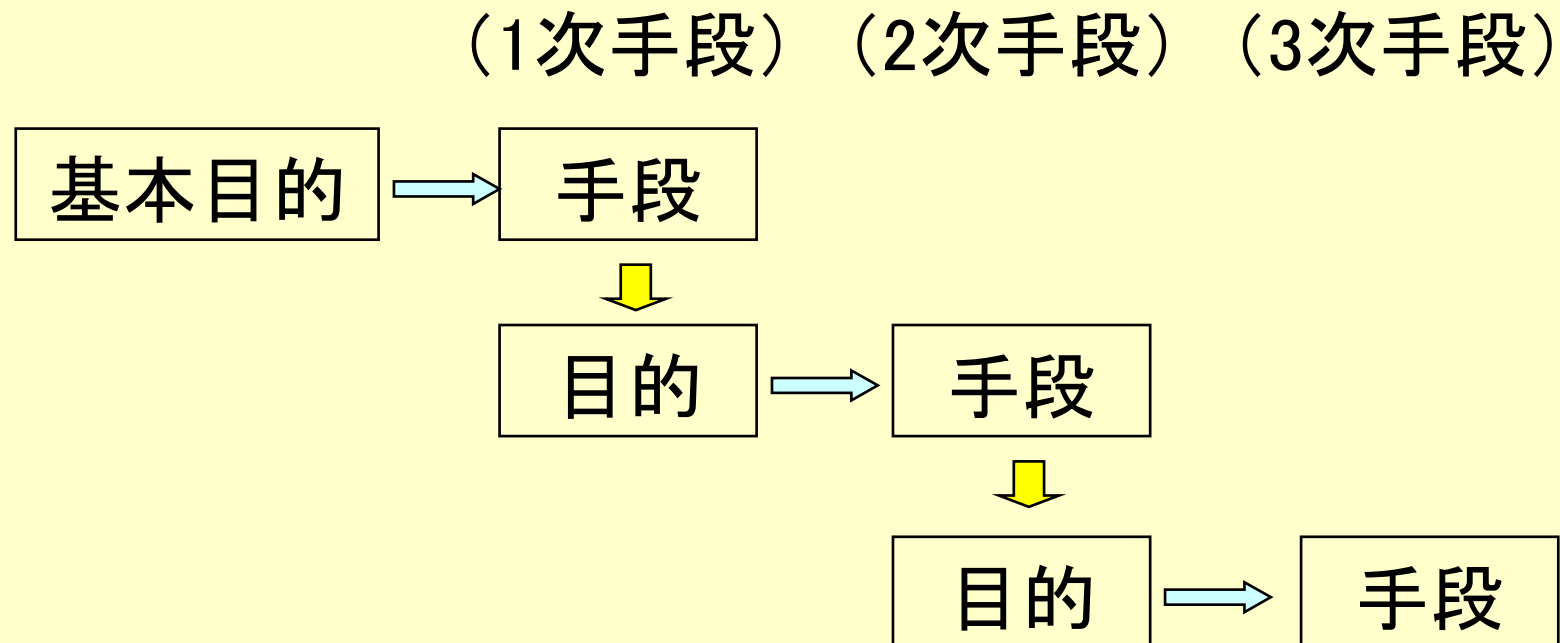
対策を3次手順まで、具体的手順まで細かく展開している

トヨタ車体
4WDサークル

				◎ 5点	○ 3点	△ 1点	× 0点	効果	難	期間	評価
チクリ・ヒヤリをなくすには	隙間へ侵入防ぐ	隙間のシールド	隙間のない素材・形状	○	○	◎		○	○	◎	12
		切粉と体を隔離	ヘッドを囲う	◎	○	△		◎	○	△	12
	切断遮断	切粉を取る	つい立て	△				△	△	○	8
			集塵機	△	○	△		△	○	△	8
		研削油				△		△	△	△	8

(6) 系統図

- 目的・ねらいを達成する手段(方策)を目的一手段の関係で枝分かれさせながら系統的に追及していき、有効で具体的な案を求める



例： かんばん方式による受給管理システムを構築したところ、新たに「ソートのかんばん読み取り率が低く、100%仕分けができません。」

評価基準	効果	実現性	評価点
	○ かなりあり	易	○・○=1 △・△=4
	△ うすい	中	○・△=2 ○・×=5
	× なし	難	△・○=3 △・×=6

評価			実施計画	
効果	実現性	ランク	だれが	いつ
○	○	3	電算室	10/20
△	○	3		
△	×	6		
△	△	4		
○	○	1		
○	×	5		
○	○	1	調整室	10/29
△	○	3		
△	○	3		
○	△	2	電算室	11/10
△	△	4		39

かんばんを100%読めるようにする

機械操作を改善する

かんばんを改善する

機械を改善する

セット方法を適正化する

定期的に研修を行う

全ケースを透明化する

原紙の傾きをなおす

バーコード印刷を濃くする

バーコード使用を変更する

油等の汚れの対策をする

送り幅を調整する

送り速度を調整する

ROMの性能を上げる

リーダー自体を交換する

5-3 成功シナリオの追求

課題達成型QCストーリーの場合は、初めての事柄が多く目標を達成できるか不透明であるので、絞り込んだ効果が高いと思われる方策について成功シナリオを追求する。

(1) 期待効果が高いと思われる方策を実現させるシナリオを具体的に検討する。

- 職場環境、経営資源（人、物、資金、技術、情報）、企業環境などの前提条件を考慮して検討する。

(2) 各々のシナリオについて、期待効果を予測する。

- 期待効果は、できるだけ数値で予測する。
- 必要に応じて、シュミレーションの実施、試行、実験などを行い、期待効果を予測する。
- 期待効果の予測値を目標値と比較して、目標達成の可能性をチェックする。

成功シナリオの追求 — 期待効果の予測 (レイアウト変更の例)

方 策	シナリオ案			期待効果
1) 離れ小島の工程をなくする	ユニット部品組立 行程を移動する		レイアウトを変更 する(図10)	1台当 たり 0.3H
2) 作業場所の間 をつめる	設備に設置間隔をつ めコンベアを撤去する		レイアウトを変更 する(図11)	
4) 工程の作業バ ランスをとる	各人の作業 担当範囲を 変える	作業場所の 「距離を詰 める	従来の椅子に座 っての作業を館 作業に変更する)	1台当 たり 0.2H
		多能工化す る	全員の実行可能 の状況を調べて 不足技術を教育 する。	
		工程作業時 間の測定・ 見直し	新レイアウト案に 基いて作業バラ ンスを設定する	

(3) 障害の予測と事前防止策の検討

- シナリオの実施を困難にするような障害をPDPC法やメリット・デメリット表、FMEAなどを使って予測し障害があれば解決する方法を検討する。
例：新設備購入費用の不足解決策：既存設備の流用
- 方策の実施によって生じると考えられる他の悪影響や副作用（例：次工程の工数増）を予測し、その事前防止の方法を検討する。
- 必要に応じて、シュミレーションの実施、試行、実験などを行い、障害や悪影響を確認する。

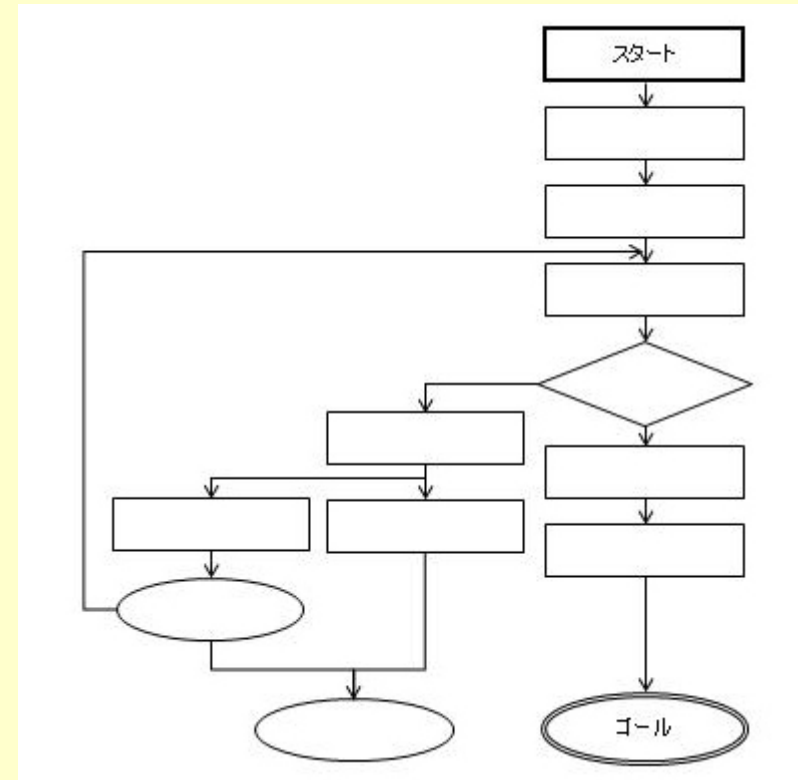
(4) 成功シナリオの選定

- 各方策の具体的なシナリオについて、利害得失などを総合的に評価し、実施する具体的成功シナリオとして選定する。

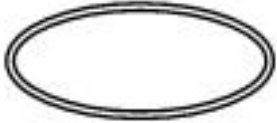
(7)PDPC法 (Process Decision Program Chart)

- 不確定な状況下で計画を策定する際、目標を達成するための計画のスタートからゴールまでの過程や手順を作成し、先を深く読む手法です。

- 手順1:
スタートとゴールを決める。
- 手順2:
前提条件を明確にする。
- 手順3:
楽観的な実施事項の計画を作成する。
- 手順4:
悲観的な状態を予測する

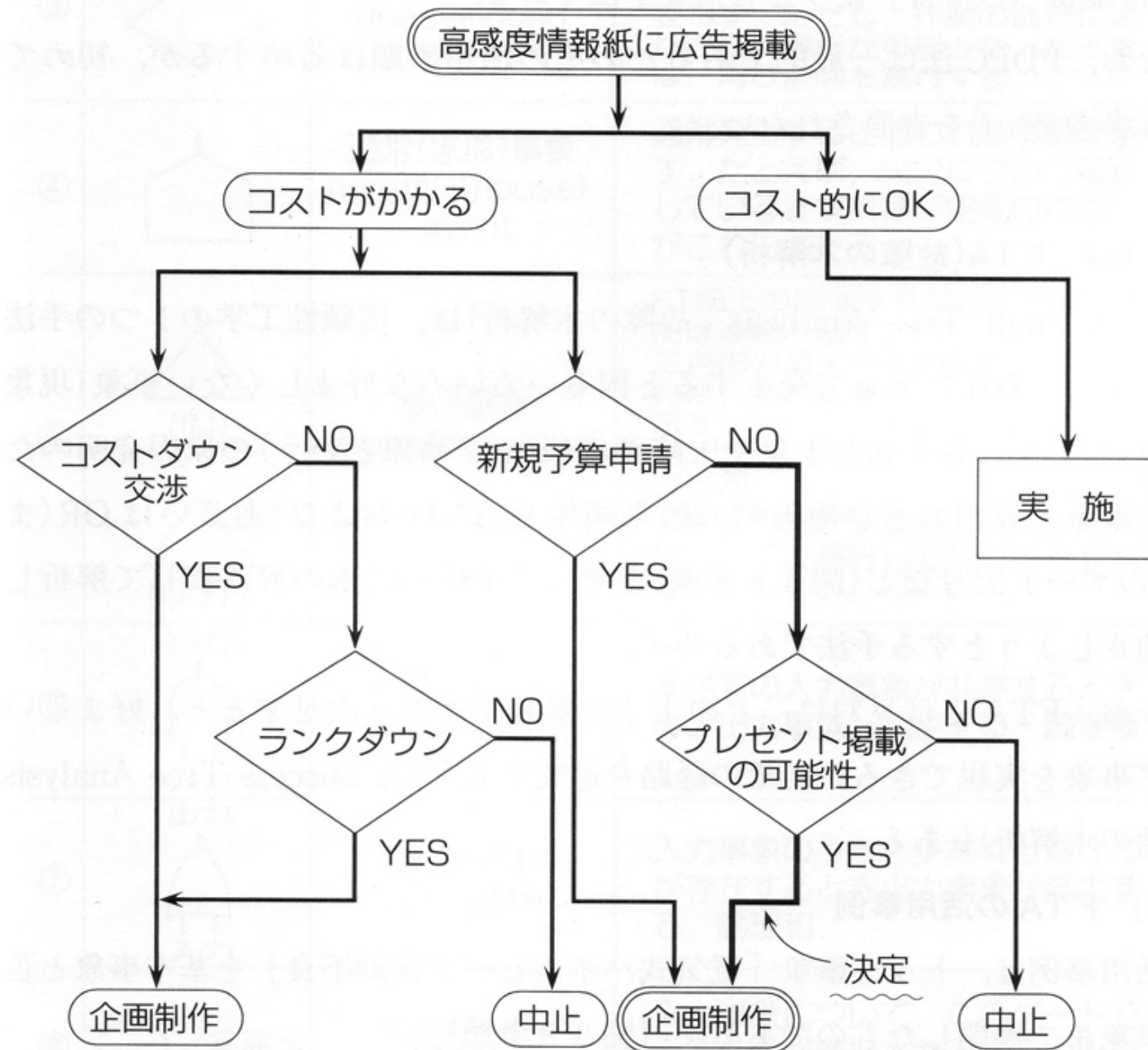


使用する記号

記号	意味	
	スタート	課題や問題の出発点
	実施事項	スタートからゴールに至る過程で実施しようとしている対策や方策
	状態事象	実施事項を実施した結果、得られるであろう状態、判明するであろう事象
	分岐点	状態が「YES」か「NO」に分かれる場合のデシジョンポイント
	ゴール	結論・まとめ
	矢線	時間の経過、事態の進展の順序
	点矢線	時間とは関係のない、順序関係や情報の流れ

「市場を活性化させるための販売促進方法の探究と実施」

ステップ4 で用いた のPDPC



(8) メリット・デメリット法

方策「手作業Aの自動化」について検討したメリット・デメリット表
このメリット・デメリット表を検討して、この方策を実施するかどうかを決定する。

メリット	デメリット
省力化ができる 品質が向上する 生産コストが低減する 量産体制が確立する 人手不足が解消する	開発費の負担が増加する 高度な技術への対応に問題がある 小回りが利かない 設備費が増大する メンテナンス時間・費用が増加する