

生産管理と現場改善

～よりよい[ものづくり]への思考と視点～

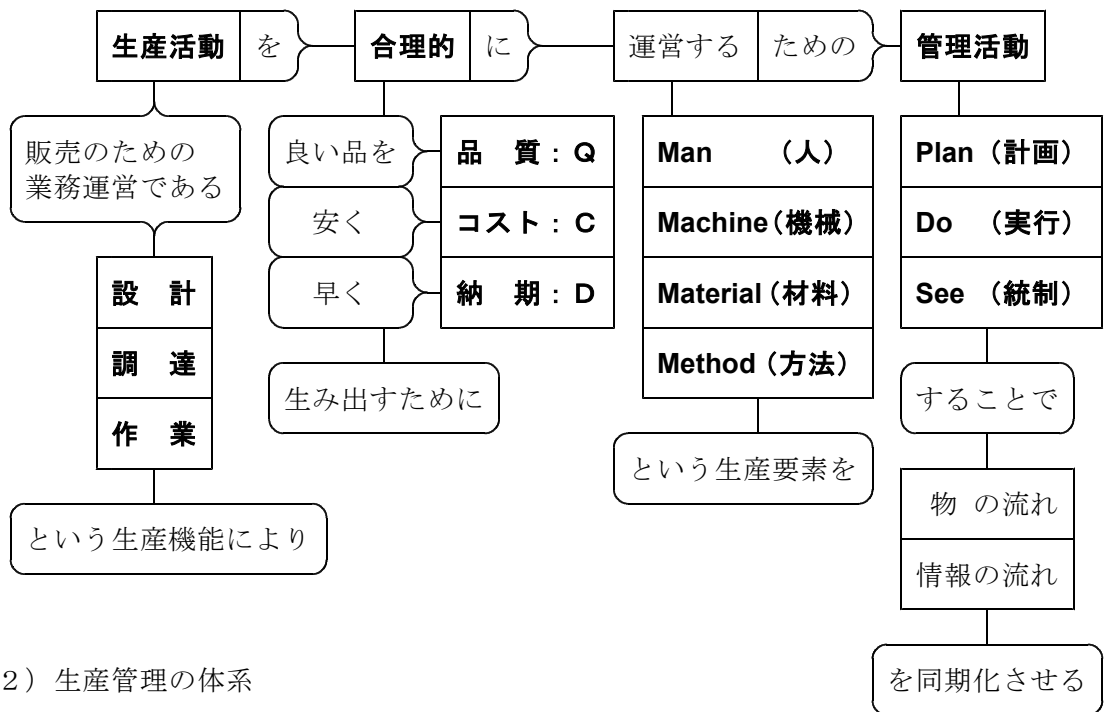
0	生産管理概論	1
1	生産計画と生産統制（工程管理） ...	3
2	I Eと作業管理	5
3	原価管理.....	16
4	生産主体管理（労働力管理）	20
5	品質管理.....	25
6	資材等の管理.....	34
7	生産情報の取扱い方.....	36
8	その他の改善思考法.....	40
9	相談実例紹介.....	46

中小企業診断士
あたりたくや

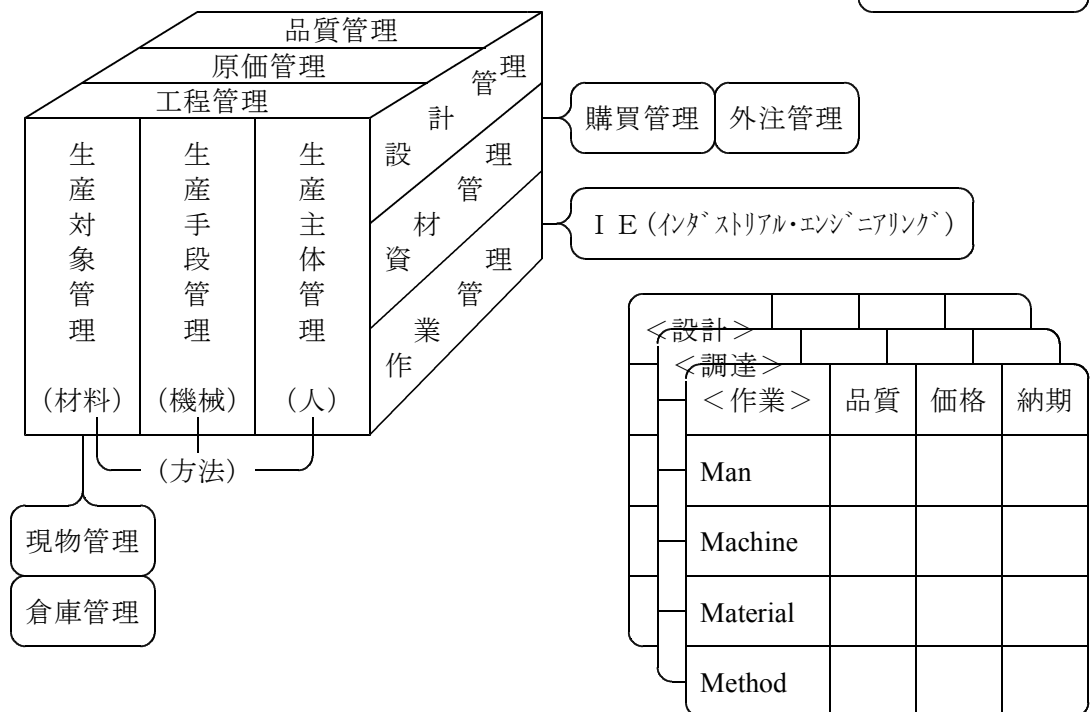
- ☐ 問題の理解より、技法やシステム導入に重点をおいていないか。
- ☐ 現場よりも、改善プロジェクトチームが主体になっていないか。
- ☐ 外部のピンチヒッターが、改善活動の中心になっていないか。
- ☐ 新たな機械やソフトウェアの購入が改善策と考えていないか。

0 生産管理概論

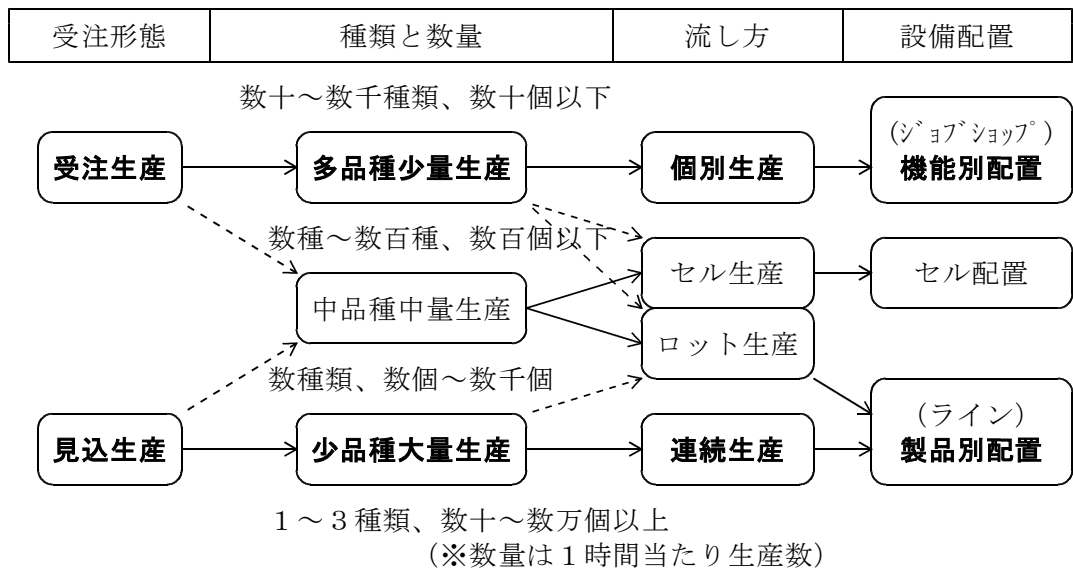
(1) 生産管理とは



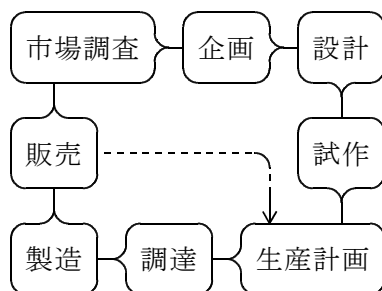
(2) 生産管理の体系



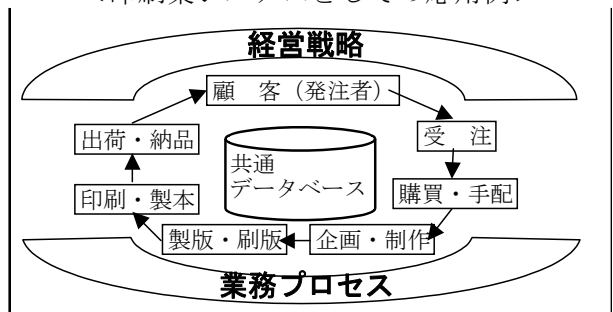
(3) 生産形態



(4) 生産サイクル



<印刷業システムとしての応用例>



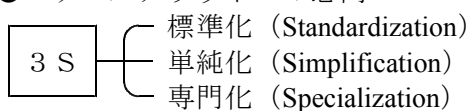
(5) 生産改善の基本的視点

- 生産性…生産要素の有効活用の度合いを示すもの

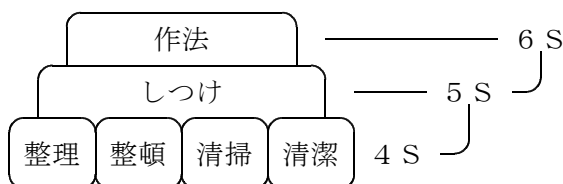
$$\text{生産性} = \frac{\text{産出量}}{\text{投入量}}$$

分子の増加 → 有効性(effectiveness)の追求
分母の減少 → 効率性(efficiency)の追求

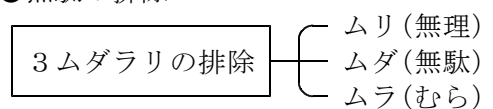
- スケールメリットへの志向



- 現場のクリンネス



- 無駄の排除

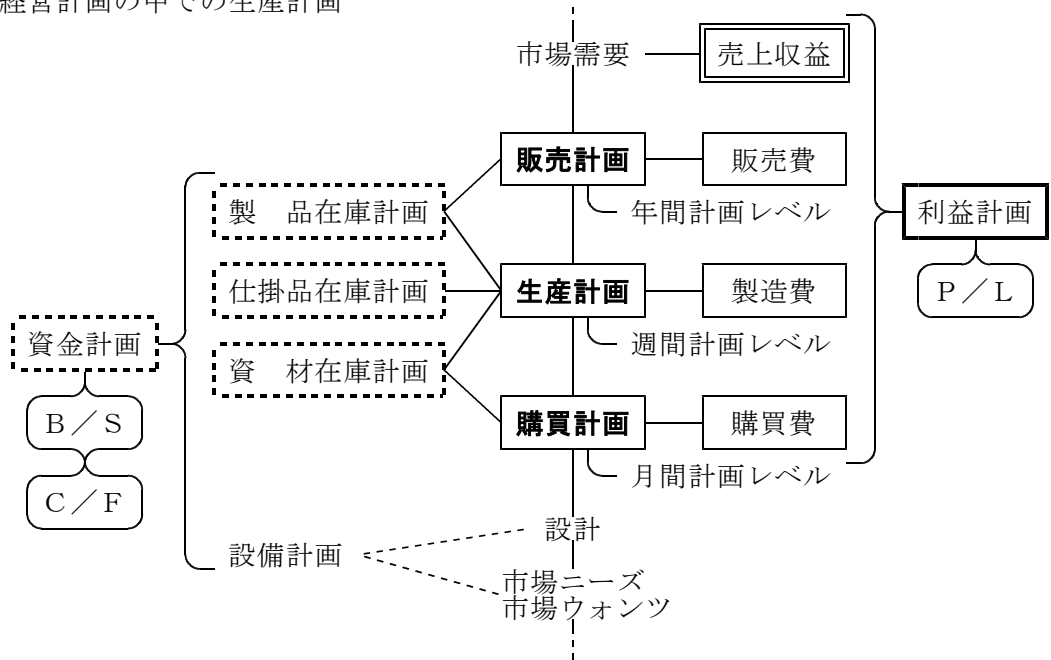


- 改善の思考順序

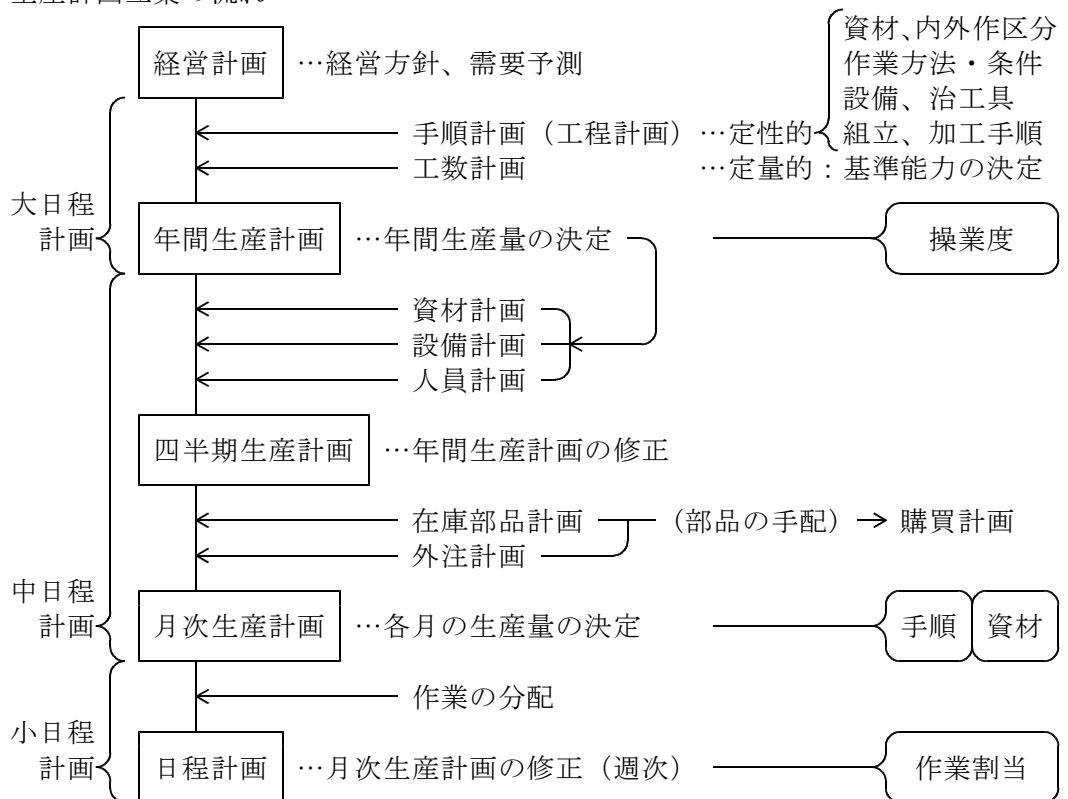


1 生産計画と生産統制（工程管理）

（1）経営計画の中での生産計画



（2）生産計画立案の流れ

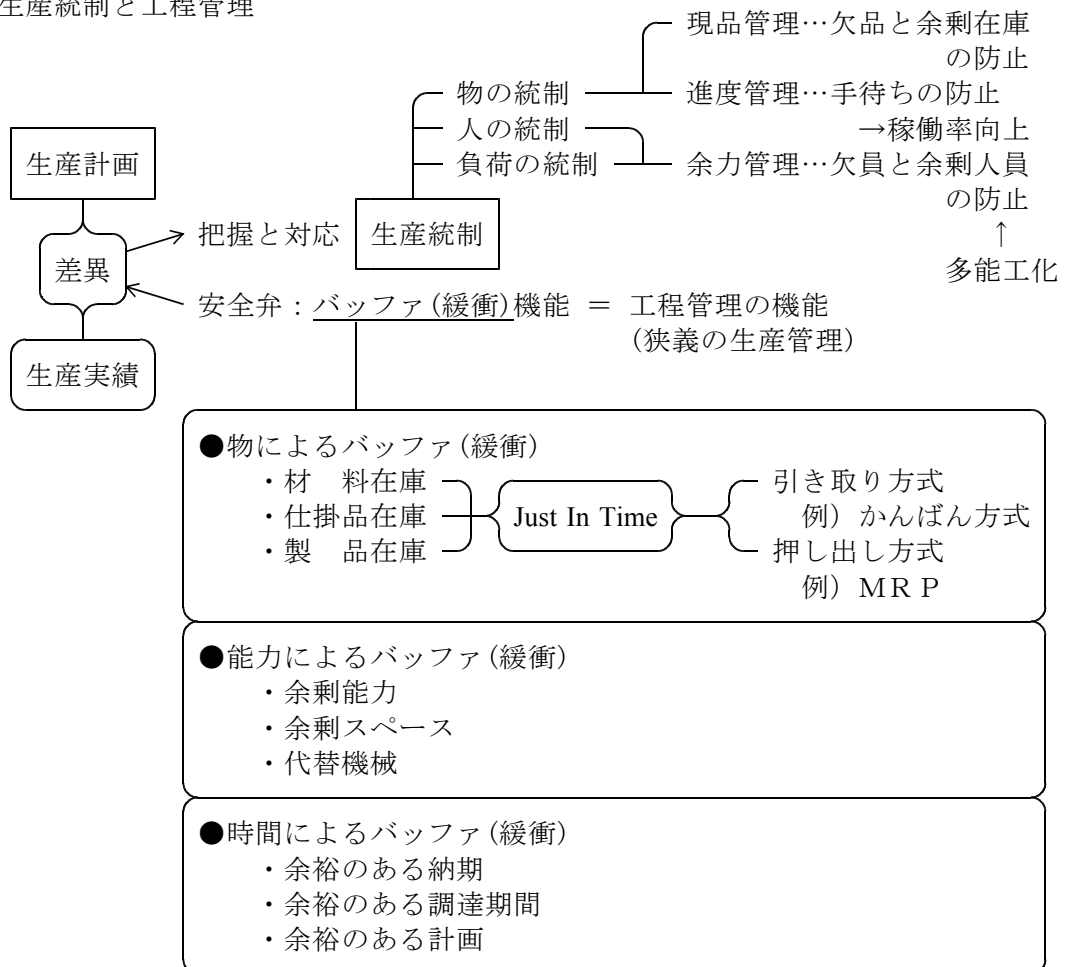


(3) 日程計画とその種類

	範 囲	目 的	需要の情報	工程の情報
大日程計画 (年間レベル)	工場全体	販売計画と 生産計画の調整	推定期待値	能力はほぼ把握
中日程計画 (月間レベル)	部門別 工程別	設計図から 製品への展開	ほぼ確定値	具体的調整レベル
小日程計画 (週間～当日)	個人別 機械別	着手と完了 飛込みへの調整	確定値	入手・配布済み

↓
生産統制の機能も

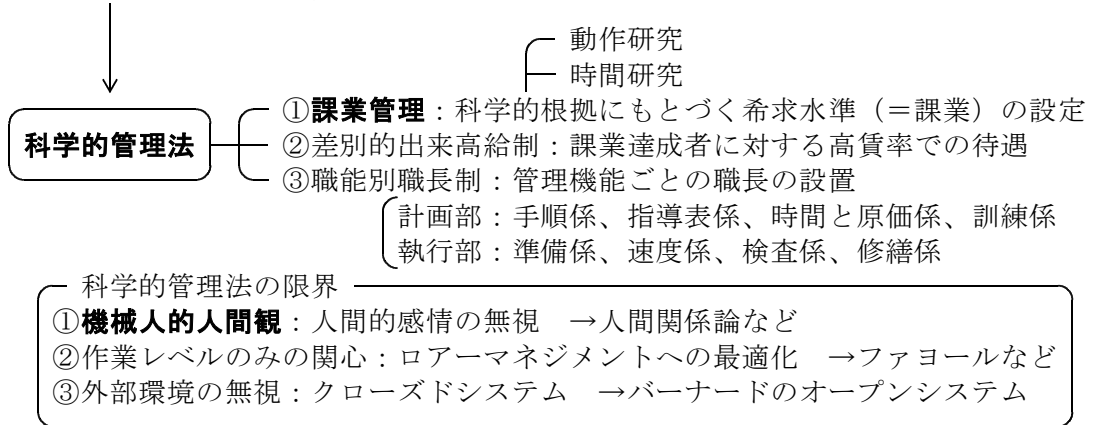
(4) 生産統制と工程管理



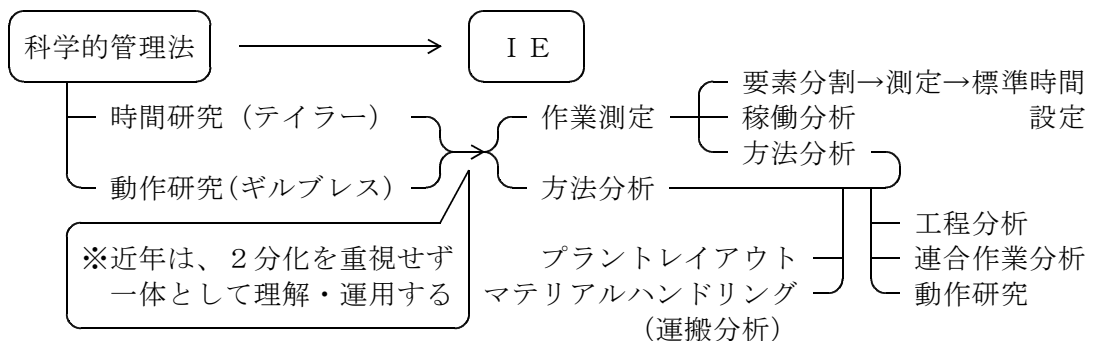
2 I Eと作業管理

(1) 経営学と管理工学のはじまり～テイラーの科学的管理法

成り行き管理（経験と勘）による能率の低下と組織的怠業



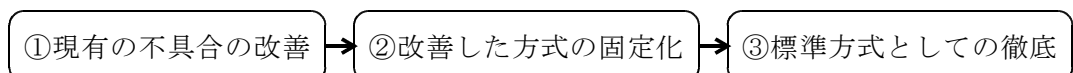
(2) 科学的管理法から、インダストリアルエンジニアリングへ



(3) I Eの分析手法と進め方

●分析対象と分析手法	直接作業のみ	間接作業を含む
モノ（生産対象）中心	工程分析	運搬分析
ヒト（生産主体）中心	作業分析	稼働分析

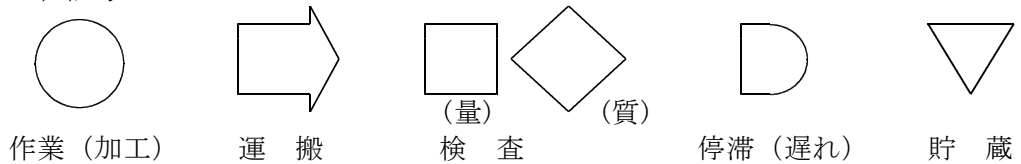
●分析改善の段階



(4) 工程分析

仕事のプロセスをチャート化し、論理的・総合的な検討から最適プロセスを求める。

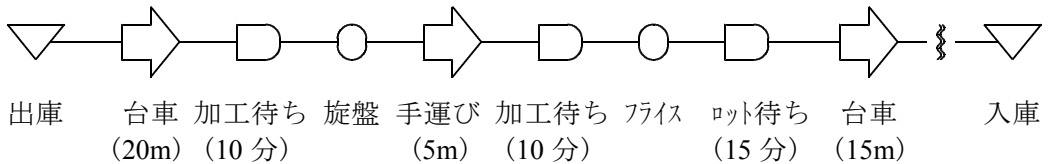
<工程記号>



工程分析表 { 物タイプ…物が変換される過程
人タイプ…ある人の行為の系列 ※はっきり区別し、混用しない

●工程の評価と再編成の手法例…価値分析手法と組合せてみる

価値分析
$$V(\text{価値}) = \frac{F(\text{機能})}{C(\text{コスト})}$$
 …高いほど、価値の高い工程・手順



工 程	機 能	
	名 詞	動 詞
(台車で移動)	材 料	移 動 を する

ECRSで
更なる改善

工 程	機能評価値		工 程 コ ス ト		価値(V)
	1 次	2 次(F)	計算根拠	コスト(C)	
台車・運搬	10 円	15 円		25 円	0.6
加工待ち	5 円	2 円		5 円	0.4
荒仕上げ	50 円	80 円		62 円	1.3
ロット待ち	2 円	1 円		8 円	0.1

ECRS (改善の思考順序)

- ① **Eliminate** 除 去 : 「やめられないか？」
- ② **Combination** 組合せ : 「別のことと一緒にできないか？」
- ③ **Rearrange** 順序変更 : 「先にやっておけないか？」
- ④ **Simplify** 簡素化 : 「単純で簡素な方法にできないか？」

(5) 運搬分析

工場内の運搬は付加価値を生まない

運搬とそのテーマ・ヒマの削減

● 運搬工程分析記号

基本記号	○	加工
	▽	停滞
	◡	移動
	◡	取扱い

台記号	—	平	0
	┌	箱	1
	└	枕	2
	⊖	車	3
	⊖	コンベア	4

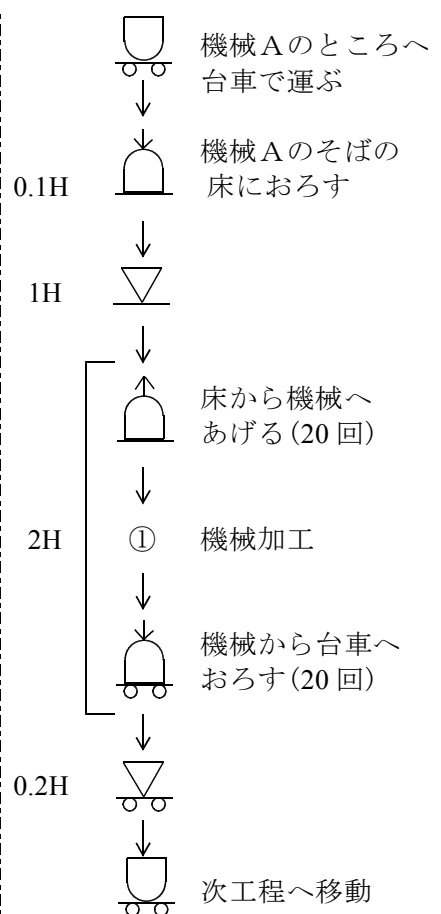
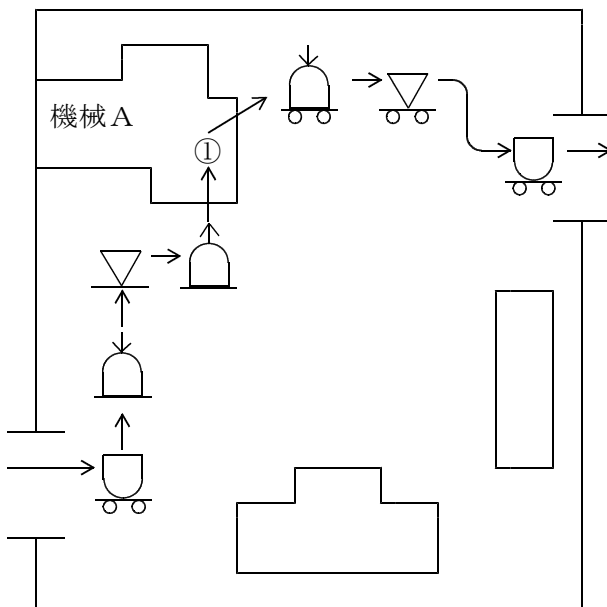
操縦記号	↑	あげ
	↓	おろし

運搬活性指数

● 運搬工程分析図

(配置図式)

(直線式)



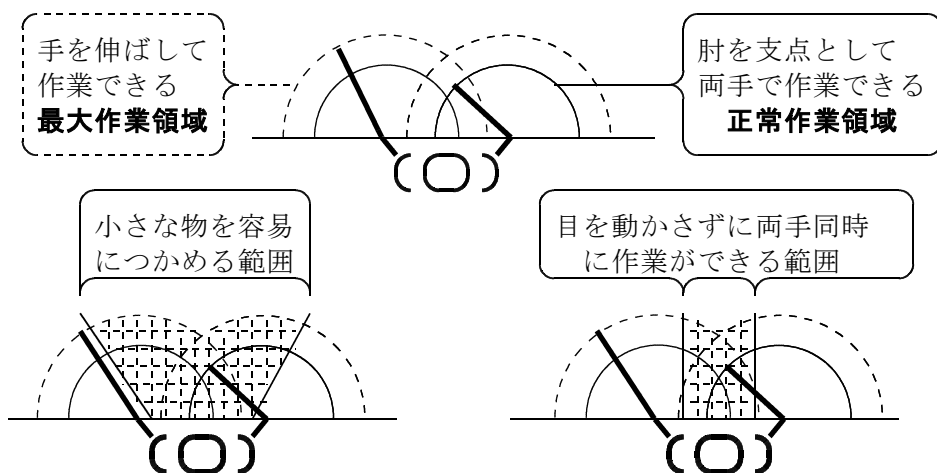
● 運搬改善のポイント

- ① 活性度をあげる
- ② 停滞を極力なくす
- ③ カラ運搬をなくす
- ④ 機力化、重力利用
- ⑤ 運搬距離を短く、逆行や屈折をなくす

(6) 動作研究（作業分析）

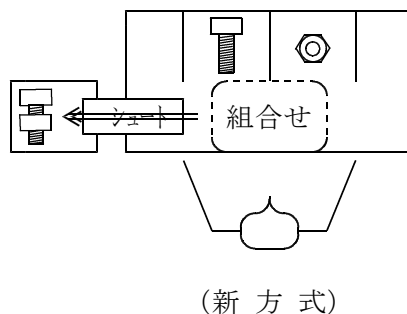
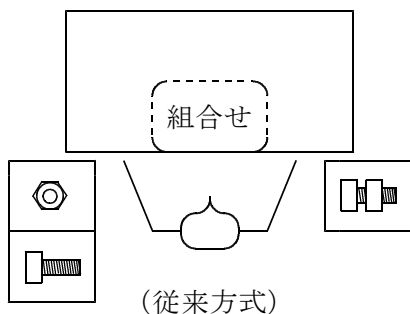
●動作経済の原則

身体使用に関する原則	①両手の動作は、同時にはじめ、同時に終わらせる。 ②休息时间以外は、両手を同時に遊ばさない。 ③両腕の動作は、反対方向に、対象に、同時に、行う。 ④手や身体の動作は最低限に限る。 指だけ 指と手首 指・手首・前腕 指・手首・前腕・上腕 指・手首・前腕・上腕・肩（姿勢を崩す） ⑤惰性、はずみをできるだけ利用する。 ⑥急な方向転換のある直線動作より、なめらかな連続動作とする。 ⑦弾道型の自然な動作が、早くて楽で正確である。 ⑧できるかぎり楽で自然なリズムで、できるようにする。 ⑨注視回数をできるだけ少なく、できるだけ近接してまとめる。
作業域に関する原則	①工具や材料はすべて定位置におく。 ②工具、材料、制御装置は、使用点に近づけておく。 ③重力を利用した供給容器（ホッパー）で材料を使用点に送る。 ④できるだけ落とし送り（シュート）を利用する。 ⑤材料、工具は最良の動作順序が実現するように配置する。 ⑥視覚のためのコンディションを整える。 （良い照明：十分な照度を、適切な色で、正しい方向から） ⑦立ち作業でも、座り作業でも、対応できる椅子と場所にする。 ⑧各人が正しい姿勢をとりうる形と高さの椅子を備える。
工具や設備の設計に関する原則	①治具、取付具、足踏装置を活用し、両手をより有効な仕事に使う。 ②工具はできるだけ組み合わせる。（例：釘抜き付き金槌） ③工具や材料は、できるだけ前置きしておく。 ④各指が特定の動きをする作業は、各指の特性に応じて割り振る。 ⑤身体位置を変えず、機械効率も損なわないレバー等の位置を選ぶ。



●両手作業分析

作業者の両手動作のプロセスを分析改善する手法



	左 手		右 手	
1	手待ち	D	➡	組立品を箱に運ぶ
2	手待ち	D	○	放す
3	ボルトに手をのばす	➡	➡	手を元にもどす
4	ボルトを取りあげる	○	D	手待ち
5	ナットに手をのばす	➡	D	手待ち
6	ナットを取りあげる	○	D	手待ち
7	両者を手元に寄す	➡	D	手待ち
8	ナットを右手に渡す	○	○	ナットを受け取る
9	ボルトを保持する	D	○	ナットをねじ込む

	左 手		右 手	
	組立品をシュート上へ	➡	D	手待ち
	放す	○	D	手待ち
	ボルトに手をのばす	➡	➡	ナットに手をのばす
	ボルトを取りあげる	○	○	ナットを取りあげる
	ボルトを保持する	D	○	ナットをねじ込む

検討課題：更なる改善はできないか？

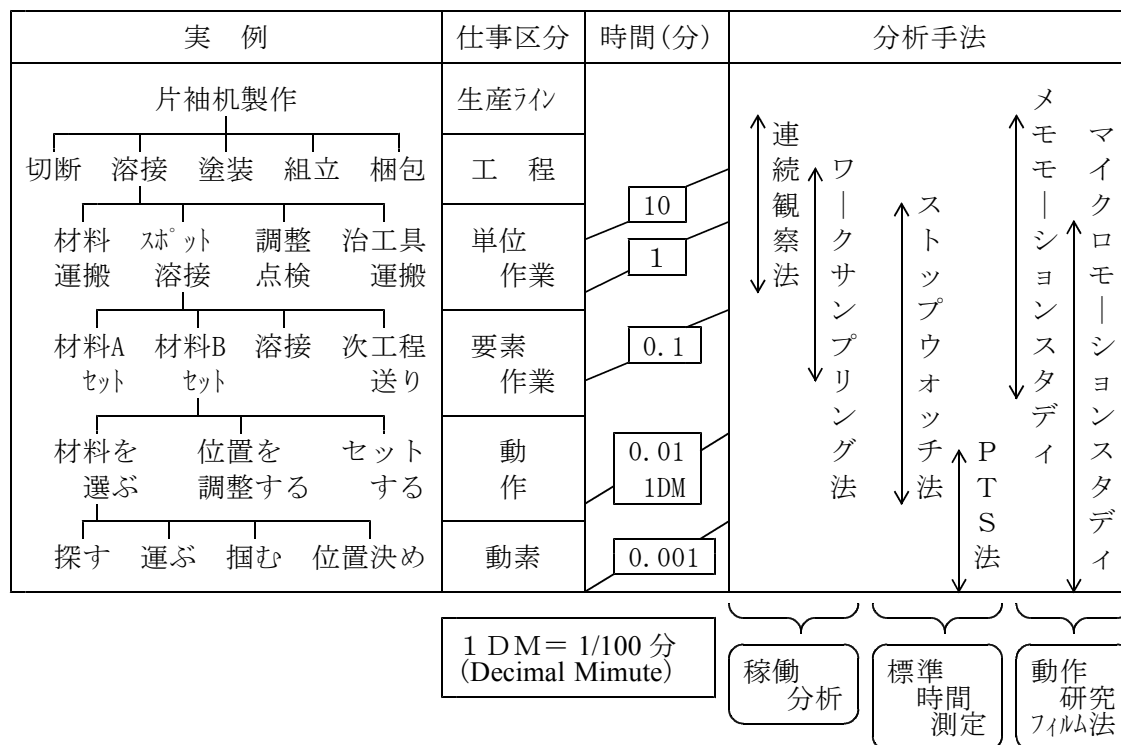
●微動作分析

人間の動作を基本要素（動素＝サーブリグ）に分割し、それを個別に、かつ他の要素と関連させながら分析し、より効果的な方法を設定する手法

<サーブリグ記号>

サーブリグ 第1類		サーブリグ 第2類		サーブリグ 第3類	
∩	つかむ	☉	探す	∟	保持
∪	から手	ㇿ	位置決め	へ○	避けえぬ遅れ
ゑ	運ぶ	ㇾ	前置き(準備)	ㇿ	避けえる遅れ
ㇿ	放す	ㇿ	考える	ㇿ	休む
0	調べる				
井	組み合わせ				
廿	分解				
U	使う				
有 用		無用ではない		無 用	

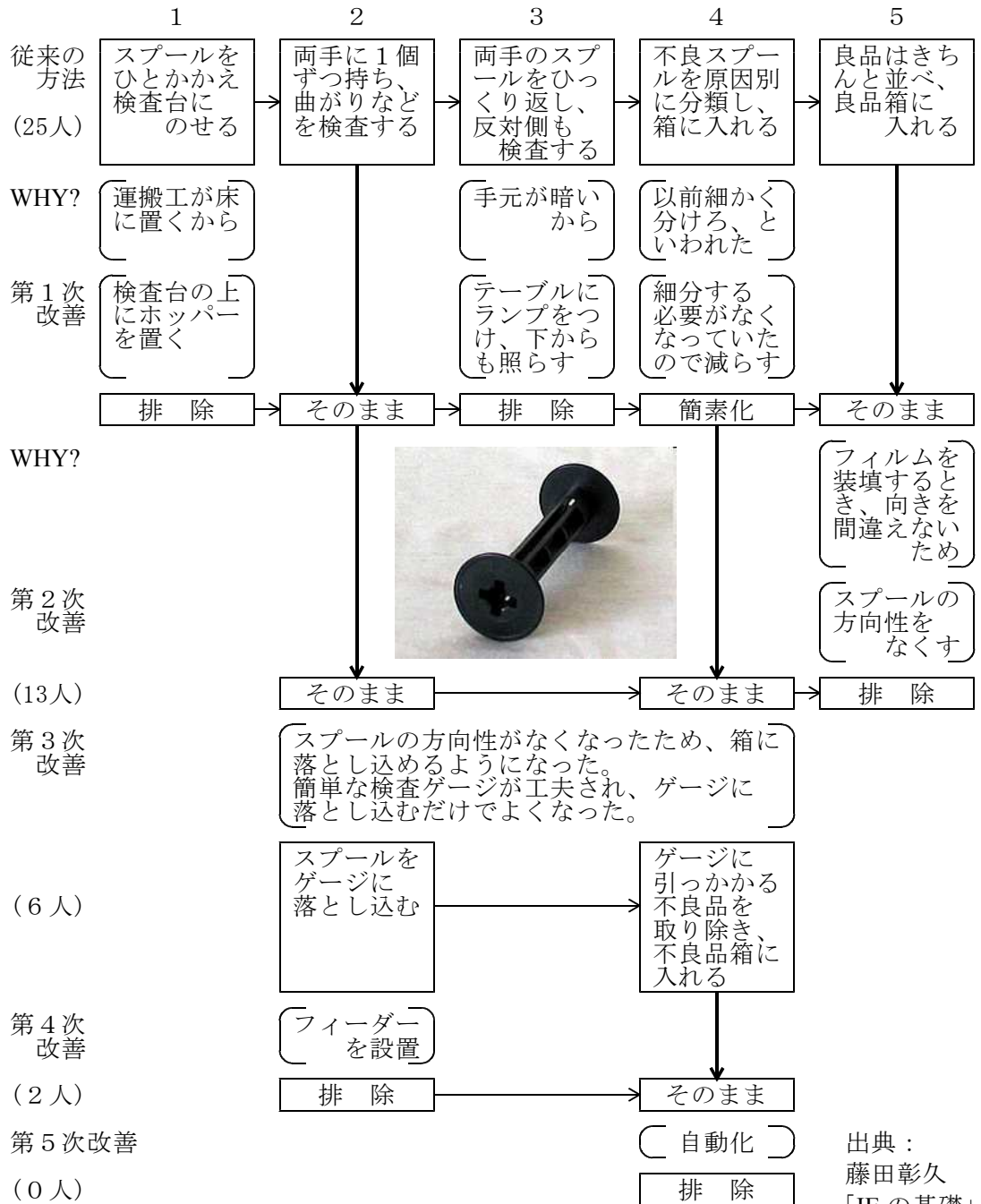
●作業の区分と時間、分析方法



(7) 方法改善の実例

例) コダック社における検査作業の自動化

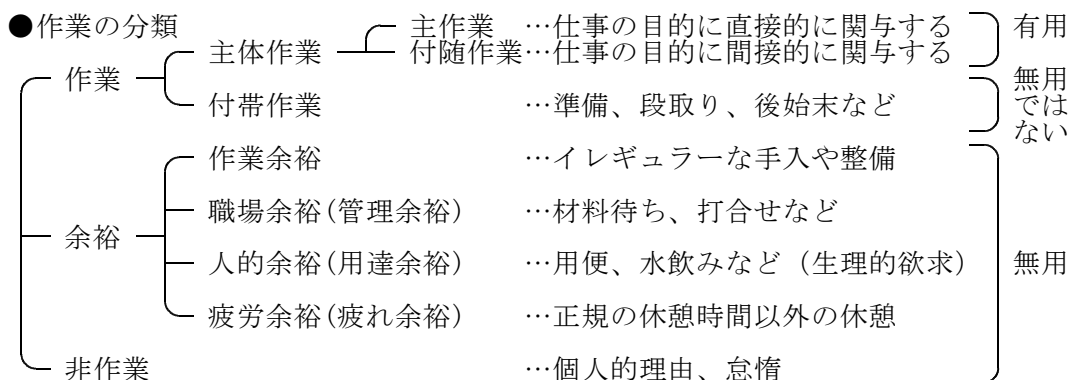
- ・フィルムスプールの検査工程を自動化していく。
- ・検査工程には、プレス加工→接合→塗装したものが届けられる。
- ・自動化の前に、まず作業工程の見直し、改善を行う。



出典：
藤田彰久
「IEの基礎」

(8) 稼働分析

●作業の分類

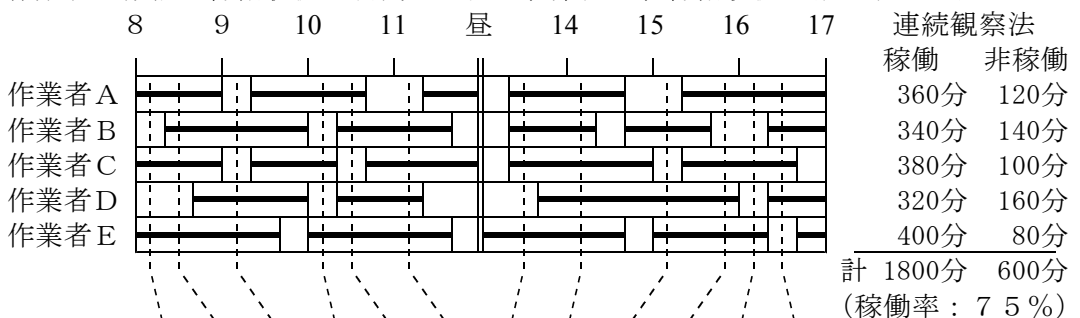


●稼働分析手法の比較

稼働分析	連続稼働分析「連続観察法」	…緻密、コスト大、対象限定
	瞬間稼働分析「ワークサンプリング」	…表面的、コスト小、対象多数

●ワークサンプリング

作業者や機械の稼働状況を瞬間的に捉え、集計し、稼働状況を推定する方法



観測回	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	合計	稼働率
稼働	3	4	3	3	4	4	4	5	3	4	3	4	44	73.3%
非稼働	2	1	2	2	1	1	1	0	2	1	2	1	16	

(記録用紙の例)

		0812	0831	0908	1010	1028	1113	1330	1629	合計	%
主体作業	機械加工	//	/	/							
	手仕上げ		/								
監視				/							
付随作業	材料等着脱		/								
	切屑除去			/							
	注油										
準備作業	材料等運搬	/									
	ジグ等取付		/								
	後始末手入										
余裕	不良手直し										
	機械修理	/									
	伝票等扱い		/								

(9) 標準時間の設定

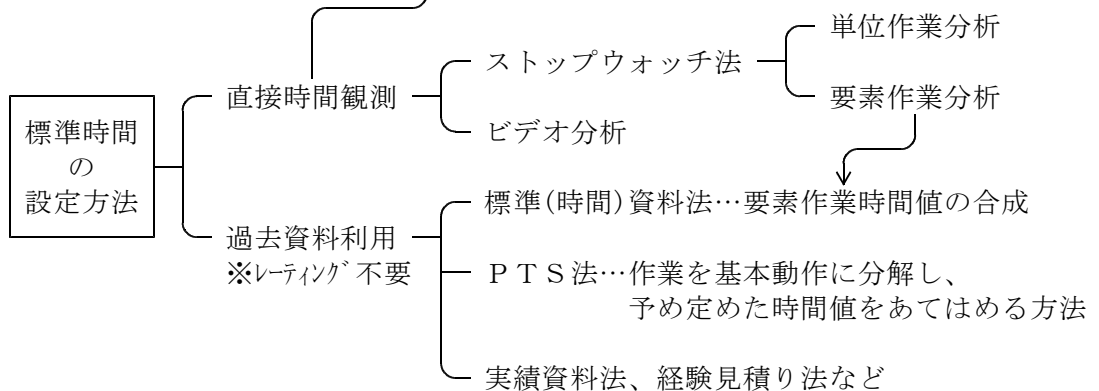
＜標準時間とは＞

正常な能力の作業者による一番効率の良い方法での作業時間

●標準時間の算定

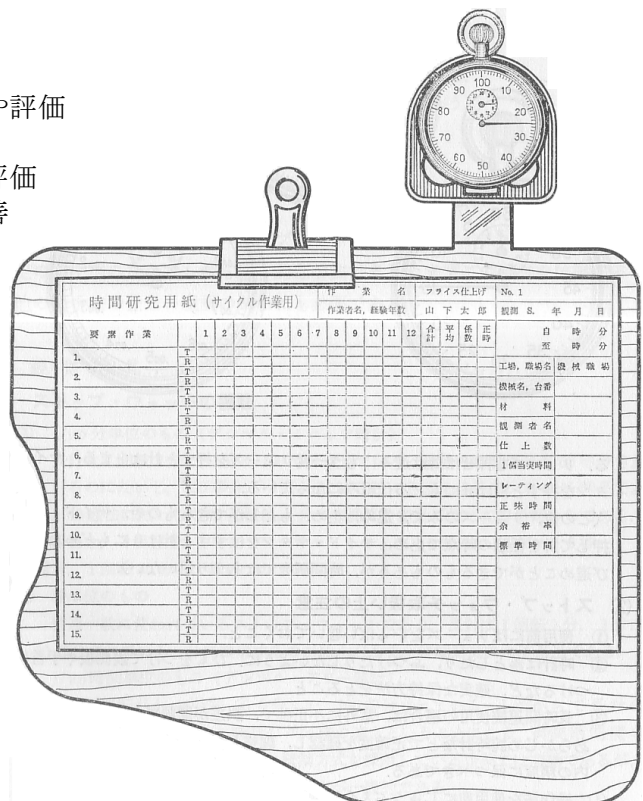
標準時間＝正味時間＋余裕時間

↑
正味時間＝観測時間×レーティング計数
(作業者の練度等による修正)



●標準時間の使用目的

- ・納期と原価の見積もり
- ・標準人員や設置設備の算定
- ・生産計画や日程計画の立案や評価
- ・目標設定、賃率設定
- ・能率測定、改善基準、改善評価
- ・作業進度の計画、管理、改善



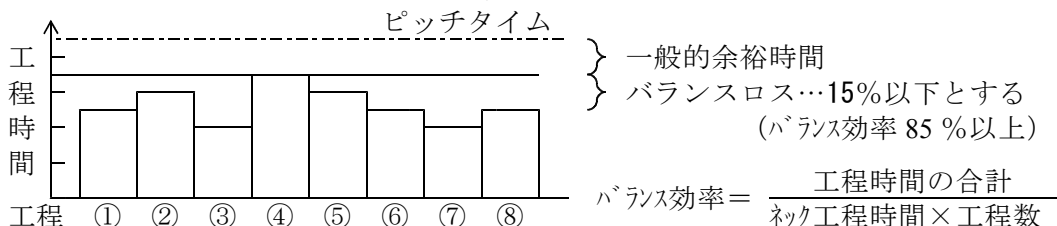
(10) 稼働率の改善

●手待ち時間の短縮

- ・製品を停滞させずスムーズに流す。
- ・設備保全・設備能力の徹底的活用
- ・設備の過不足チェック、多能工の育成

材料、部品の入手方法
在庫、出入庫管理
生産計画
ラインバランス
外段取り

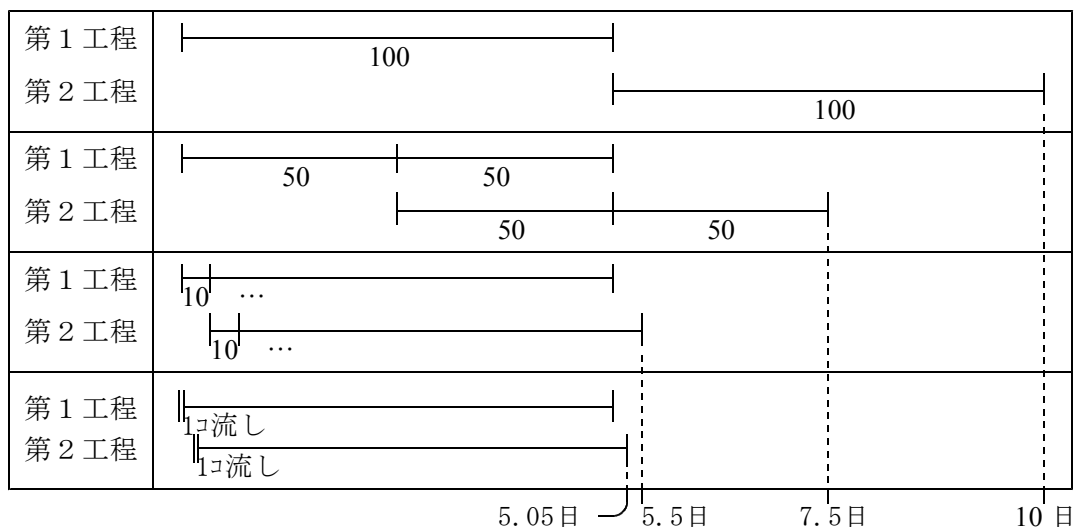
●ラインバランシングによる手待ちの解消（ピッチダイアグラムの作成と分析）



●段取り替え改善のポイント

- 段取替えの発生を抑制
 - 複数の受注ロットをまとめて生産ロットとする
 - 生産順序を工夫し、同じ物を続けて生産する
 - 共通生産工程を洗い出し、中間製品をまとめる
- 内段取りから外段取りへ
 - 調整箇所ユニット化
 - 多能工化、段取り替え専門工の設置
 - 複数ライン化や予備ラインの設置
- 段取替え作業自体の改善
 - 取付け、取外しのワンタッチ化
 - 「二方当たり」による固定
 - ボルトナットの種類やサイズの統一
 - 設備基準面の統一
 - 工具や治具などの置き場所を決める
 - 段取り替え手順の標準化
 - クレーンやホイスツの数を増やす。

●小ロット化による生産期間の短縮



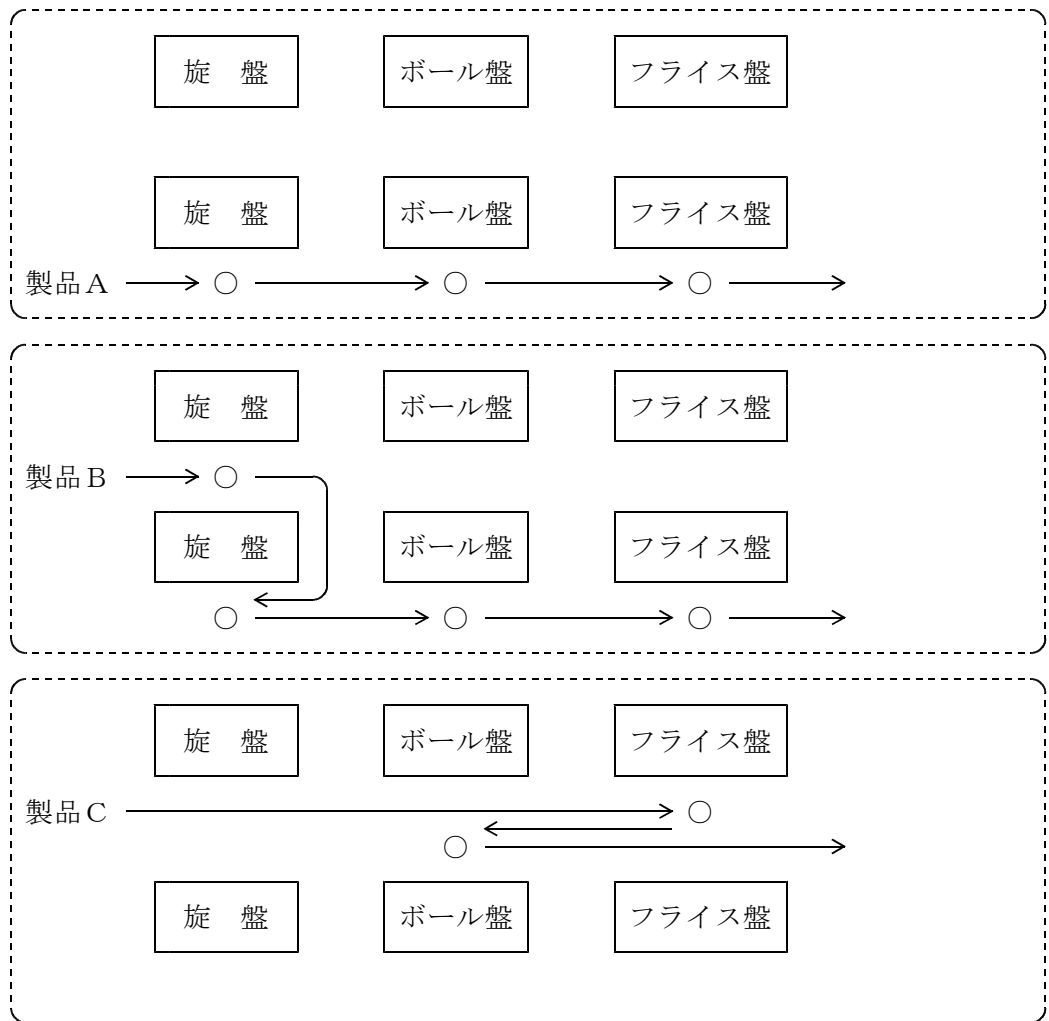
1個流しの実現 ← 製造グループ別ライン

加工 運搬 検査

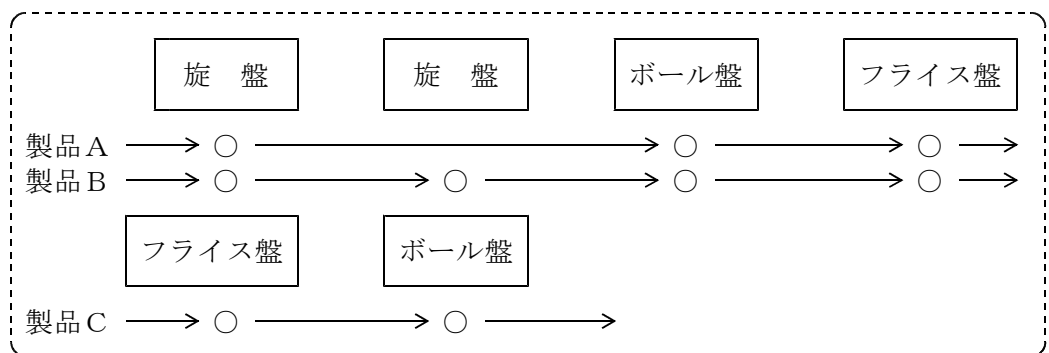
(11) プラントレイアウト

多品種少量生産におけるライン化の例（機能別配置を工程別配置にする工夫）

●機能別レイアウト

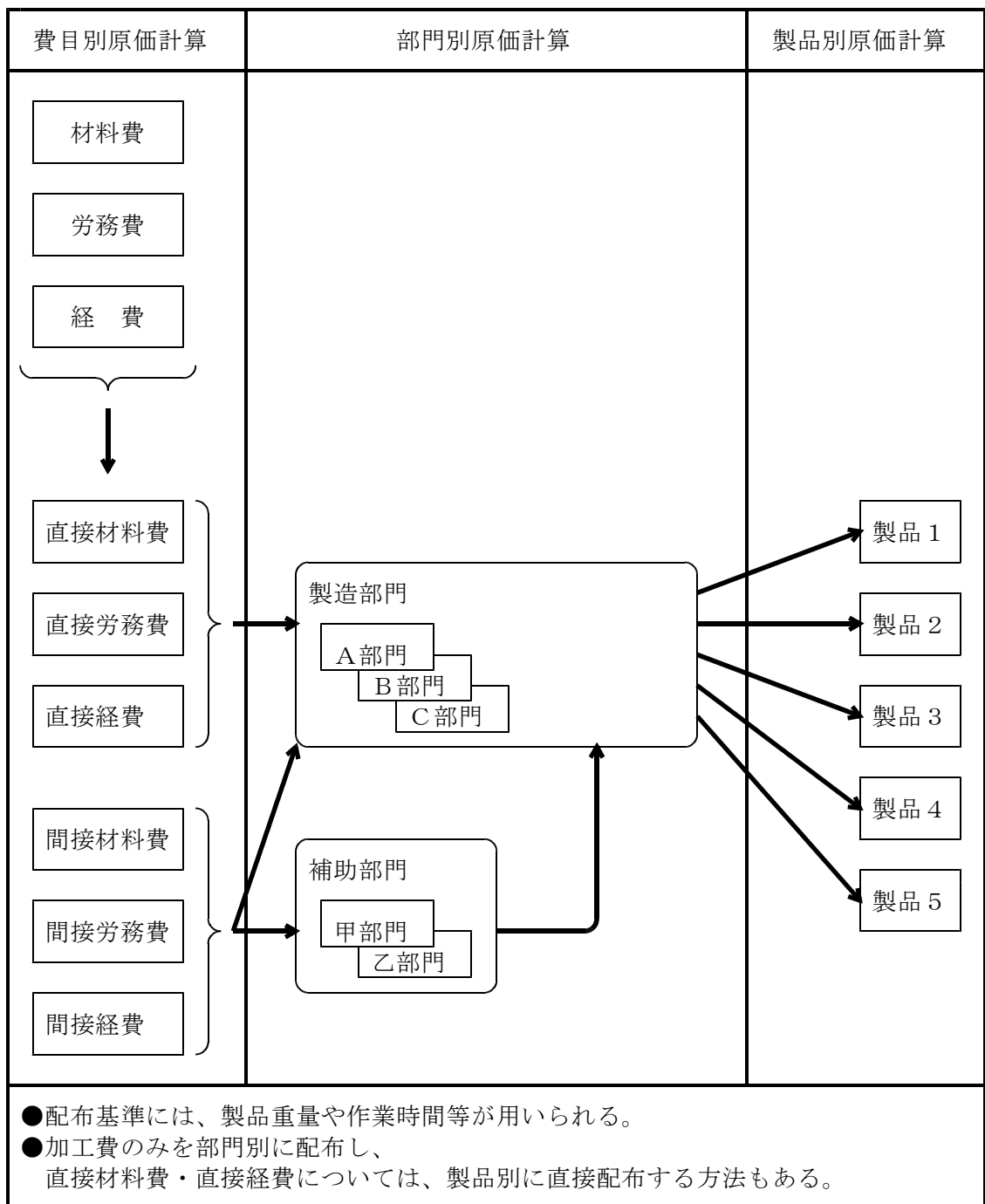


●工程別配置



3 原価管理

(1) 全部原価計算の流れ

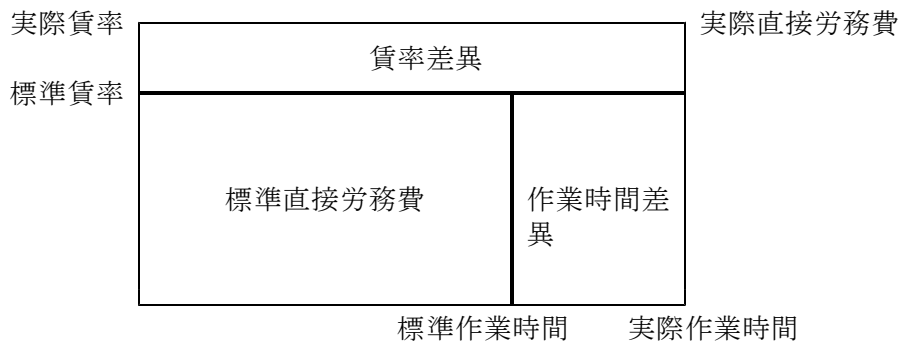


(2) 標準原価計算と製造原価差異分析

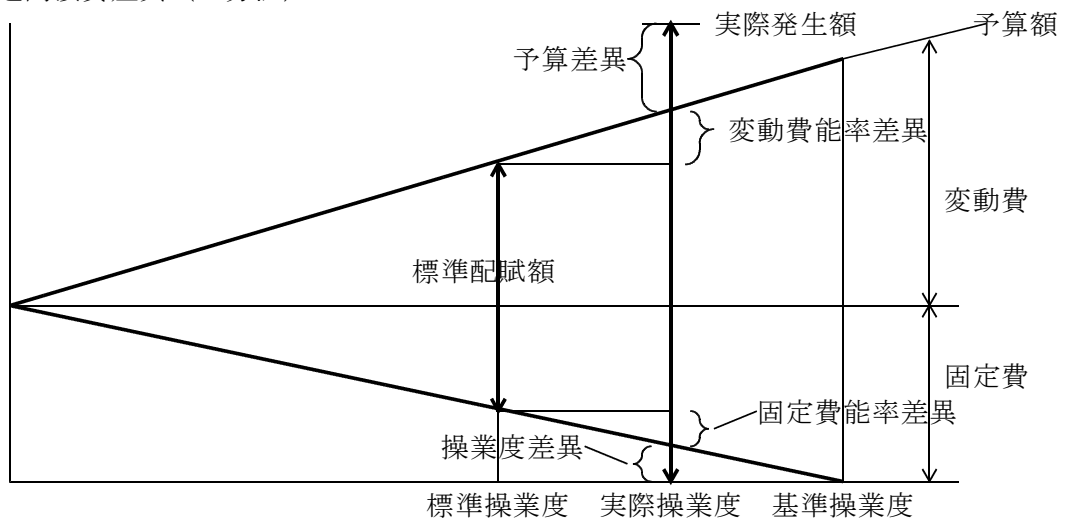
●直接材料費差異



●直接労務費差異

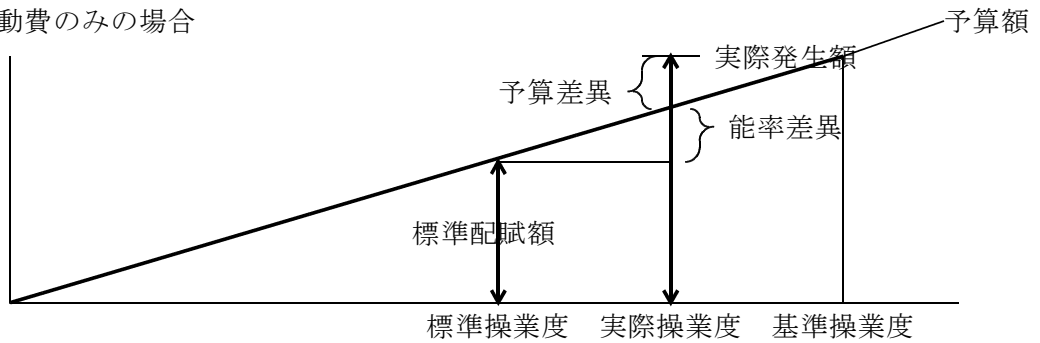


●製造間接費差異（4分法）

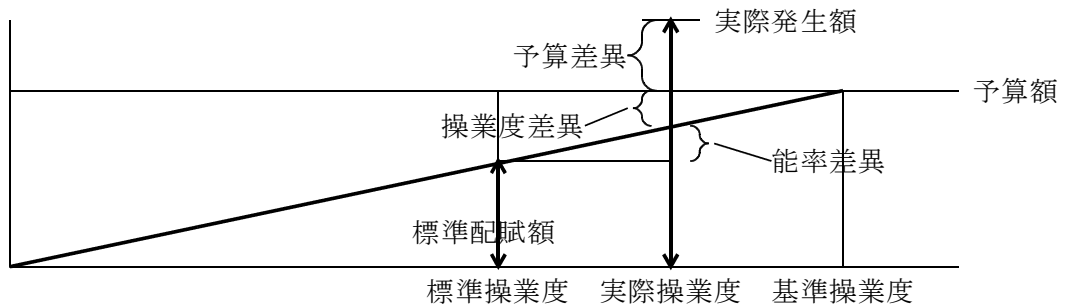


(3) 製造原価差異分析のバリエーション

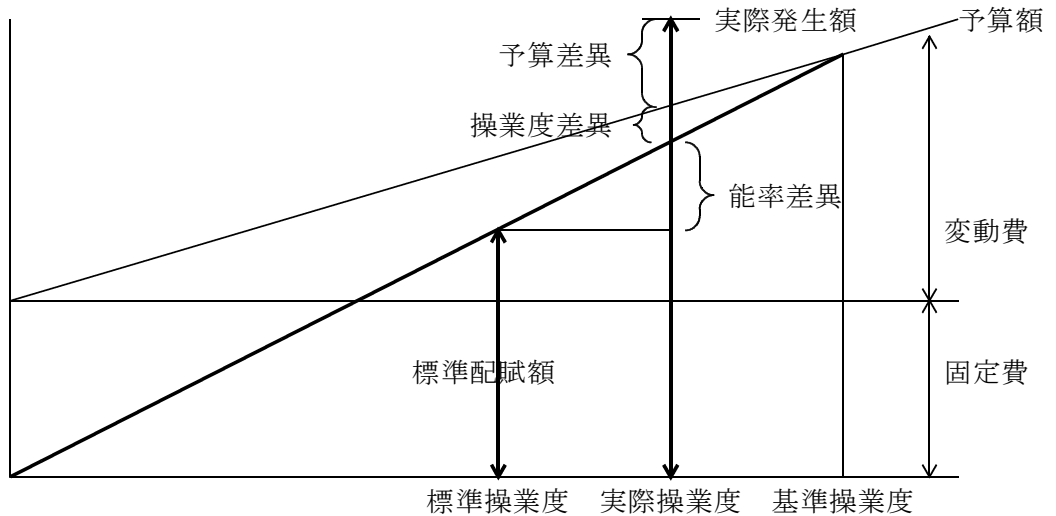
●変動費のみの場合



●固定費のみ又は固定予算の場合



●変動予算の場合（3分法）



(4) 損益分岐点分析

売上高(=操業度)の変化は、費用と利益にどのような影響をおよぼすか。

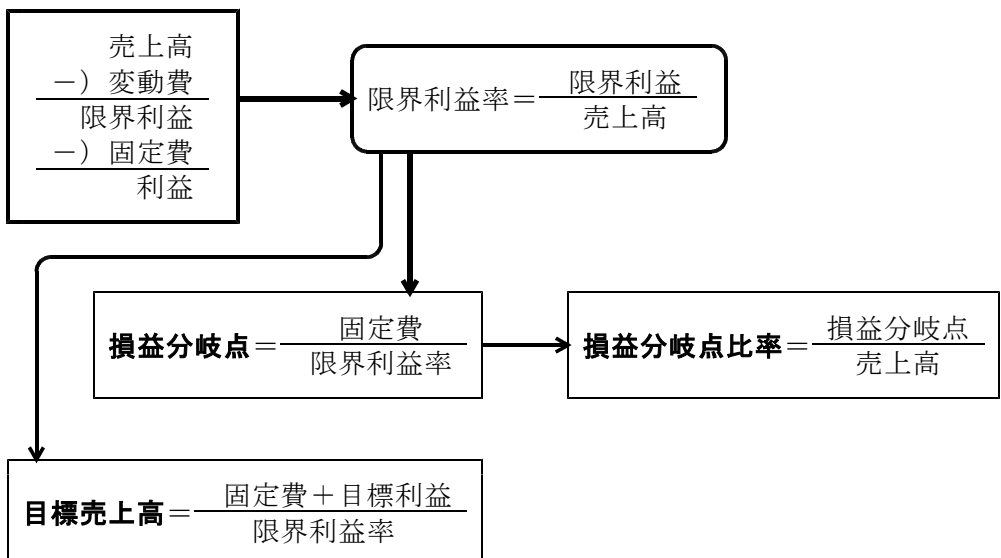
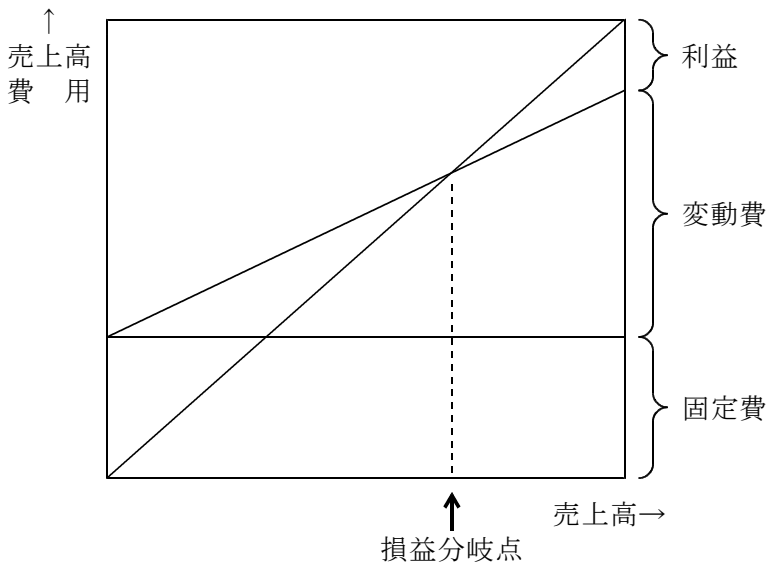
売上高
ー) 変動費
限界利益
ー) 固定費
利益

$$\begin{array}{r} \leftarrow x \text{ とおくと} \\ \frac{\bigcirc x}{(1-\bigcirc) x} \\ \frac{\square}{(1-\bigcirc) x - \square} \end{array}$$

$(1-\bigcirc) = \text{限界利益率}$

利益 = 0 → 損益分岐点

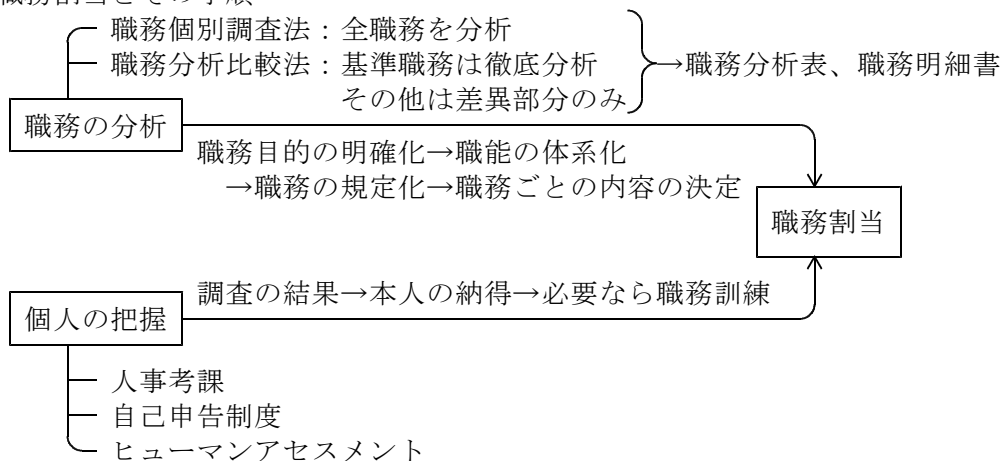
利益 = 目標利益 → 必要売上高



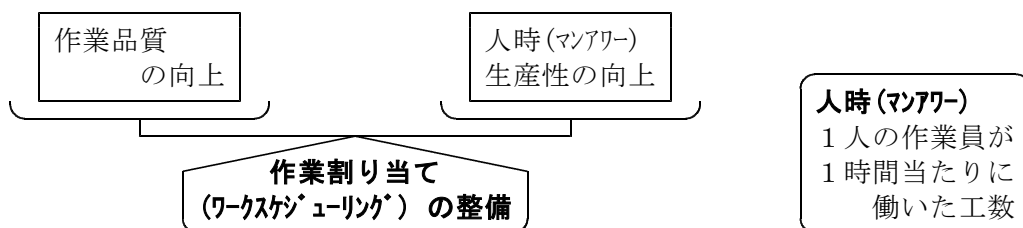
4 生産主体管理（労働力管理）

（1）職務割当と作業割当

●職務割当とその手順



●作業割り当て（ワークスケジューリング）



<作業割り当て（ワークスケジューリング）とは>

職場規模に応じて、適正な利益を生み出すための最適な作業人員の構成を、誰にでもわかるよう具体化すること

最適な人員配置

作業内容の明確化

ワークスケジュール表（作業割当表）の作成

作業割当表

今月の重点項目：○○○○○○○ 売上げ目標：△万円

○月△日
□曜日

	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	18:00
Aさん		加工準備	A品フライス加工	食事		B品ボール盤	E品		→
Bさん		加工準備	C品ボール盤	食事		C品フライス加工	B品		→
Cさん		D号機起動準備		食事		D号機運転監視			

(2) 労働時間管理

●職場の労働条件管理

・休日と休暇

休日：労働日でなく労働義務のない日

休暇：労働日だが労働義務を免れる日 → 賃金の支払いあり

年次有給休暇：勤続6ヶ月(8割以上出勤)→10日付与

+1年ごと(8割以上出勤)→+1日 最高20日まで

・出欠勤の管理：

出勤率統計表・時間外労働状況分析表

部門	人 員	出勤率	休暇率	欠勤率	1人平均 出勤日数	1人平均 実働日数	1人平均 時間外時間

・割増賃金の抑制

割増賃金	①時間外労働：+25%以上 ②深夜労働：+25%以上 ③休日労働：+35%以上	時間外の深夜労働：①+②=+50%以上 休日の深夜労働：②+③=+60%以上
------	---	---

変形時間労働制	1ヵ月単位の変形時間労働制 1年単位の変形時間労働制 1週間単位の変形時間労働制 フレックスタイム制
---------	---

みなし労働時間制	事業場外労働…外回り営業職など 裁量労働制…専門業務、企画業務
----------	------------------------------------

(3) 人間関係管理と小集団活動

●人間関係管理の諸制度とその運用

人間関係のよしあしが関係すること

- ①円滑な業務遂行
- ②仕事上の知識や技術等の教育
- ③不安や不満の軽減
- ④勤労意欲の維持、向上

組織としての人間関係をよくする ⇒ 疎外感の除去、勤労意欲の向上

人間関係管理

- ①職場内の各種コミュニケーション・システム
職場会議、社内報、提案制度、家庭通信、懇親会など
- ②経営参画の諸制度
小集団活動(QCサークル、ZDサークルなど)、
労使協議制度、従業員持株制度、成果配分制度、
提案制度(再掲)
- ③各種の不平、不満処理制度
カウンセリング(人事相談制度)、苦情処理制度
- ④その他
文化体育活動、誕生会など

自己実現	提案制度、目標により管理、経営参画制度
自我	適切な人事考課、自己申告制度
社会的	より良い人間関係、新入社員の受入態勢
安全	安全衛生管理、退職金制度、福利厚生
生理的	世間並の賃金、労働時間短縮

(4) 小集団活動とその運用

- 小集団活動の目的
 - ①解決を迫られている組織の問題の処理
 - ②業務の質的、量的レベルの向上
 - ③従業員自身の能力開発や体力増進
- 小集団活動の効用
 - ・組織内のコミュニケーションを円滑にして人間関係をよくする。
 - ・従業員の勤労意欲が高まり、組織が活性化していく。
 - ・従業員の能力開発がしやすい。
 - ・創造的能力開発がしやすい。
- 小集団活動の効果的な進め方

従業員の間の盛り上がる力で従業員が主体性を持って活動するようにする

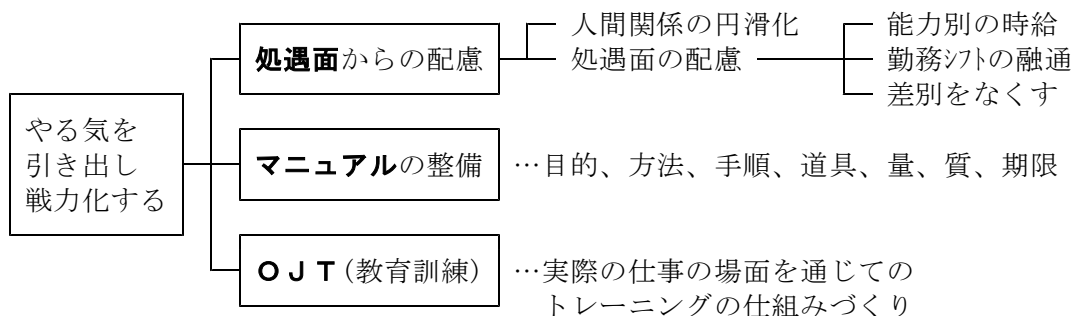
 - ①適正規模の集団編成：5～10人、できれば7～8名程度
 - ②自主的なリーダー選出：互選、任期1年程度で交代し、多くの者が経験
 - ③活動目標、活動目的の徹底：重要度の高いもの、期間内で成果の出るもの
 - ④目標達成のスケジュール作成：実行計画をメンバーで合議
 - ⑤活動への全員参画
 - ⑥上層部の活動への理解と指示：手当や経費等の支給
 - ⑦活動を通しての問題点の把握と解決：問題解決を集団思考で進める
 - ⑧活動結果のまとめと評価：書面での提出、成果発表会、企業としての評価
 - ⑨マンネリ防止の工夫：新しい活動目標、リーダーの交代、運営方法の改善等

(5) パートタイマー・アルバイトの活用方法

●パートタイマー・アルバイト活用のメリットとデメリット

メリット	デメリット
①人件費コストが、安い。 ②期間を決めた雇用契約を結べる。 ③必要なときに必要なだけ調達可能。	①長期戦力になりにくい。 ②働く時間、日数が少なく限定される。

●パートタイマー・アルバイト活用の仕組みづくり

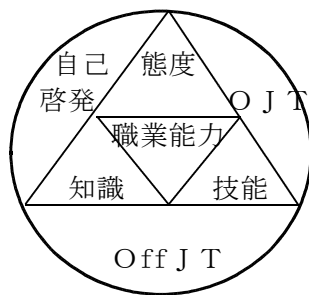


(6) 職場の教育訓練

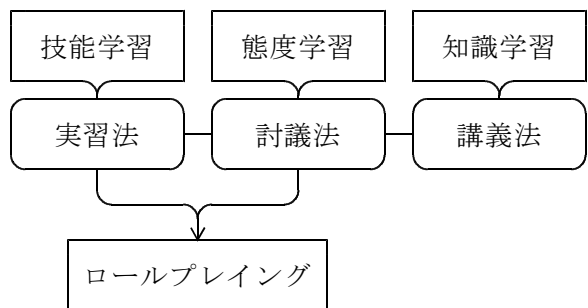
- 教育訓練の必要性
- 激しい環境変化への対応…従来以上の知識・技能の必要性
 - 創造的な競争に打ち勝つ…欧米のマネの時代よりも高度

●教育訓練の困難性（効果の阻害原因）	対 応 策
①受ける者の関心や意欲の不足	能力開発の必要性を感じさせる職場環境 ・能力主義的な賃金、昇進制度 ・職務分担の明確化と権限委譲 ・小集団活動 など
②受ける者の特質と教育方法の不適合	教育訓練計画の立案とその実行 ・職能別、階層別、内容別 ・O J T、Off J T、自己啓発
③教育内容と補完する能力の不足	

●職業能力と教育訓練の体系



O J T (職場内訓練)	Off J T (職場外教育)
現場で上司や先輩が実際に仕事しながら業務上の技術などを伝えていく	職場から離れて外部の講師などから講義等を受ける
マンツーマンが多い	一斉講義形式が多い



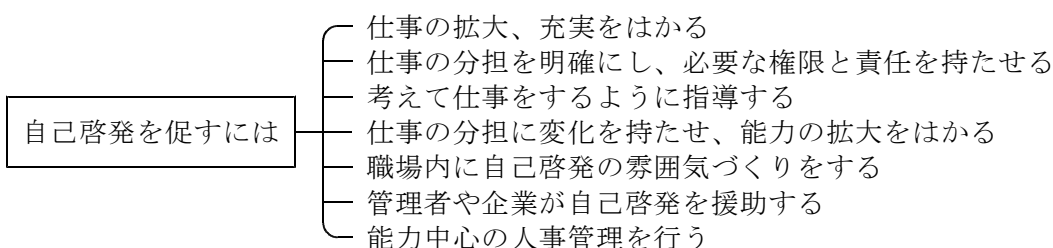
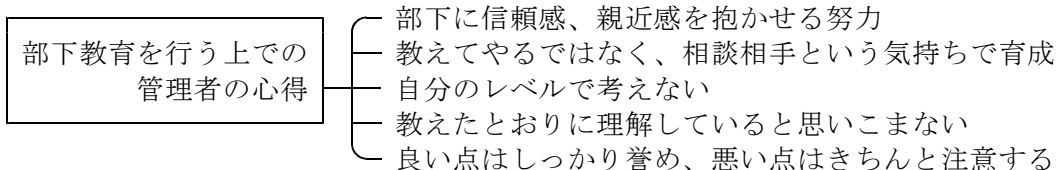
※近年のO J T機能不全

- ・管理者の育成能力の低下
- ・時間的余裕の減少
- ・育成よりも短期業績の重視
- ・企業のO J T支援の不十分

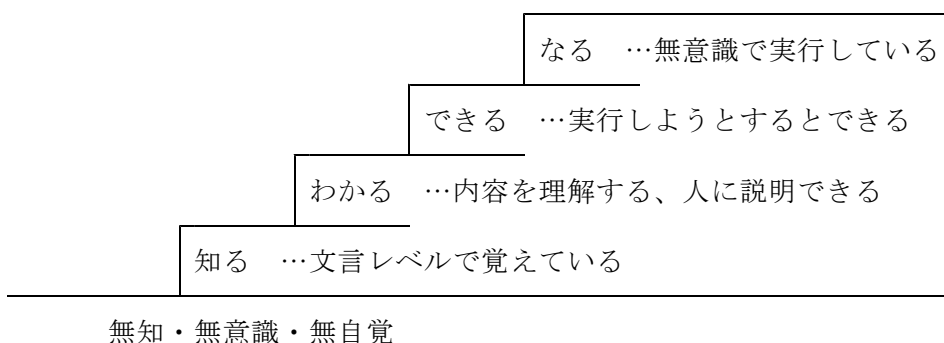
教育訓練の Plan・Do・See

- ①教育内容を決める
- ②教育方法を決める
- ③教育への動議づけ
- ④教育の実施
- ⑤教育内容の練習
- ⑥教育結果の効果
- ⑦教育効果の検証
- ⑧教育方法の改善

- 教える内容に興味を持たせる
- 教えられる内容に価値を感じさせる
- 主体性や参画感を持たせる
- 適切な目標を持たせる
- 教育者が好感、信頼感を持たれるようにする
- 受ける者に適した指導法をとる
- 理解や取得の速度に合わせて教育する
- 知識、技能を授けることだけで終わらせない
- 業務マニュアルや手引書、手順書を活用する



●成長への階段



●長期的人材育成

経歴開発計画（キャリア・デベロップメント・プラン：CDP）

<経歴開発計画とは>

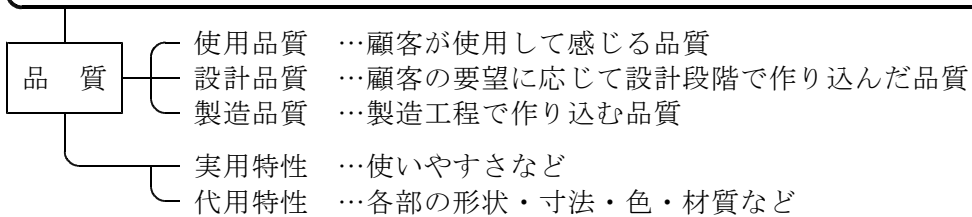
従業員の希望・適正にあわせて、本人の経歴（キャリア）を一定以上の水準に高めるため、長期的・総合的な計画を持って実行していくしくみ

- ①各経歴分野ごとに、目標別の経歴ルートを設定公表し、従業員が自分自身でそれを選択できるようにする。
- ②従業員の選択が、適正その他から無理なような場合には、より適したものにしよう指導、説得する。
- ③定期的に従業員自身によるルート変更の機会を設ける。
- ④従業員を配置転換しながら、必要な能力を習得させる。
- ⑤各人は、配置された各職場で、習得すべき能力をはっきりと意識して行動させる。

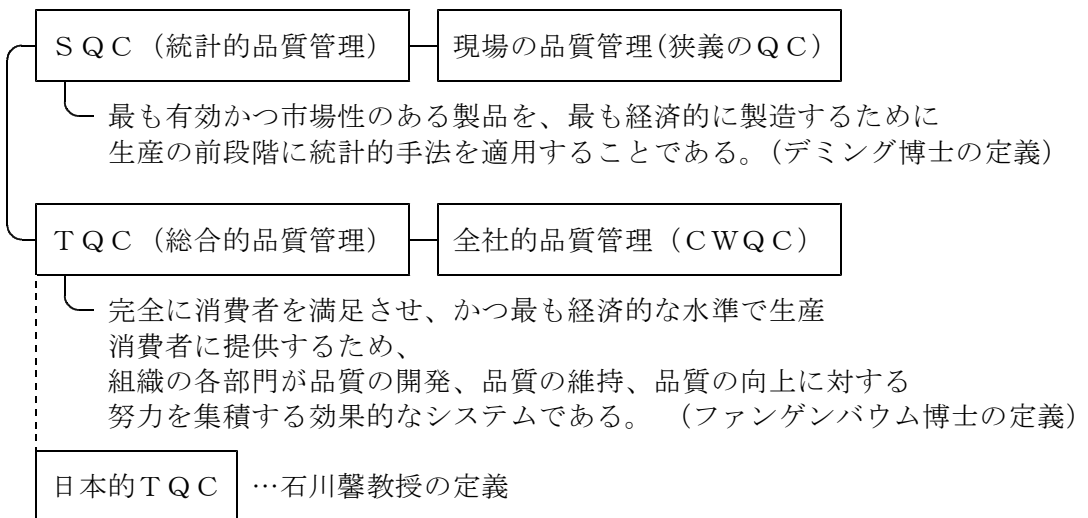
5 品質管理

(1) 品質管理 (QC) とは

＜品質管理とは＞
買手の要求に合った品質の品物やサービスを経済的に作り出すための手段の体系



● S Q C と T Q C

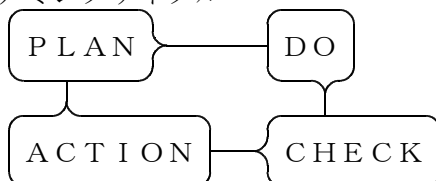


最も経済的な、最も役に立つ、しかも買い手が満足して買ってくれる品質の製品を開発し、設計し、生産し、販売し、サービスすることである。

この目的を達成するために、経営、本社、製造、工場、現場、設計、技術、研究、企画、調査、事務、資材、倉庫、販売、営業、庶務、人事、勤労、管理部門など、要するに会社全体として全てが協力して、各部門が同じように努力しやすい組織をつくりあげ、標準化を行い、これを確実に実施していくことが必要である。

これは新しい統計的手法を初めとして、物理、科学、電気、機械などの固有技術、標準化、規定類、自動制御、設備管理、計測管理、OR、IE、MR などあらゆる手段を縦横に活用することにより、初めて達成することができる。

● デミングサイクル

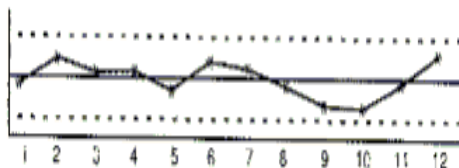


(2) Q C の改善ツール

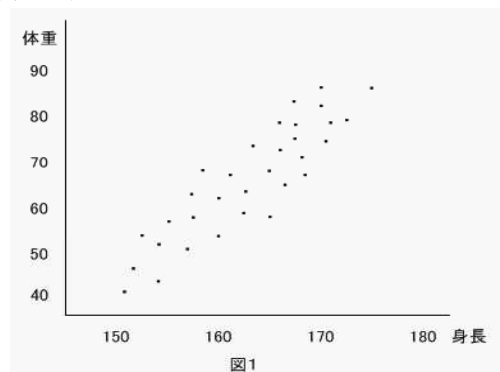
● Q C 七つ道具	● 新 Q C 七つ道具	・ その他
数値情報から問題点の発見を行うものが主体 ①管理図（グラフ） ②散布図 ③ヒストグラム ④パレート図 ⑤層別 ⑥特性要因図 ⑦チェックシート	言語情報をまとめ、問題設定だけでなく、解決手段への展開や実行計画の作成手法も包括 ①連関図法 ②親和図法（K J 法） ③系統図法 ④マトリックス図法 ⑤マトリックスデータ解析法 ⑥アローダイアグラム法（PERT 図法） ⑦ P D P C 法	数値情報のまとめと表現 …グラフ 棒グラフ、線グラフ、円グラフ、その他 言語情報のまとめと表現 …フローチャート ガントチャート など

(3) Q C 七つ道具

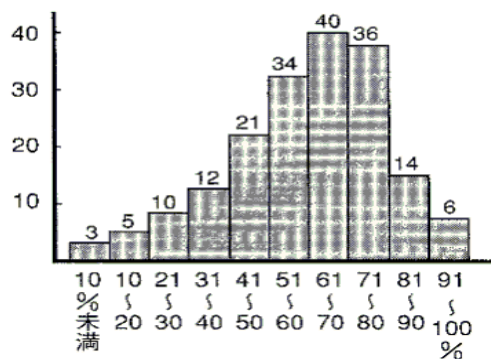
①管理図（グラフ）



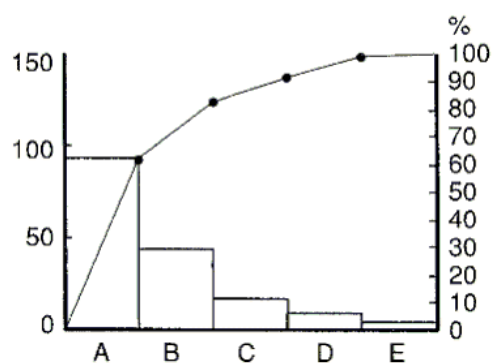
②散布図



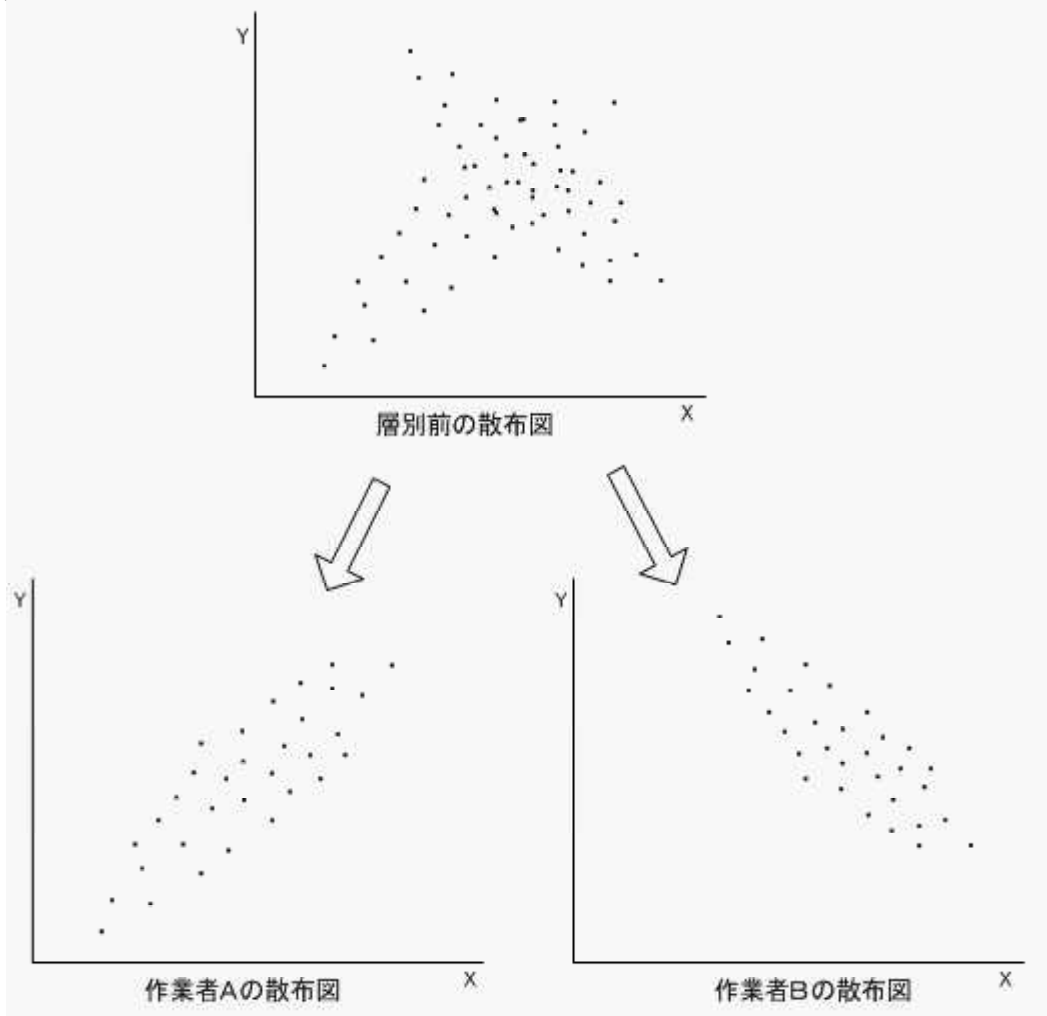
③ヒストグラム



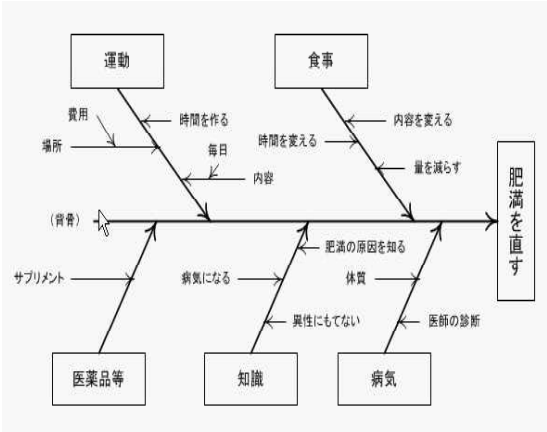
④パレート図



⑤層別



⑥特性要因図



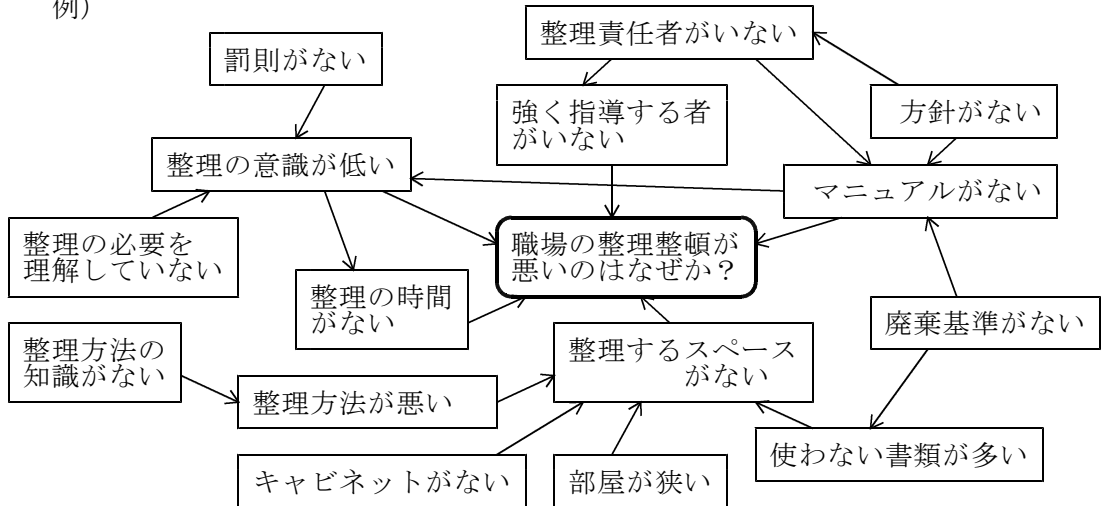
⑦チェックシート

チェックシート 工程名: スペシャルケーキ製造不良

月日	チェック項目	件数	チェック
4月5日	形の崩れ	6	/// /
	大き過ぎ	2	///
	小さ過ぎ	1	/
	トッピングミス	3	///
	味覚悪い	0	
	色具合悪い	3	///
4月6日	形の崩れ		
	大き過ぎ		
	小さ過ぎ		
	トッピングミス		

(4) 用途別にみる新QC七つ道具
 <混沌事象の整理><問題の設定>

① 連関図法 (論理を利用した整理)
 例)



② 親和図法 (K J 法 : 情念や感覚を利用した整理)

step1

アイデアの
カード化

step2

似たものを
感覚的に集めて
重ねていき、
見出しをつける

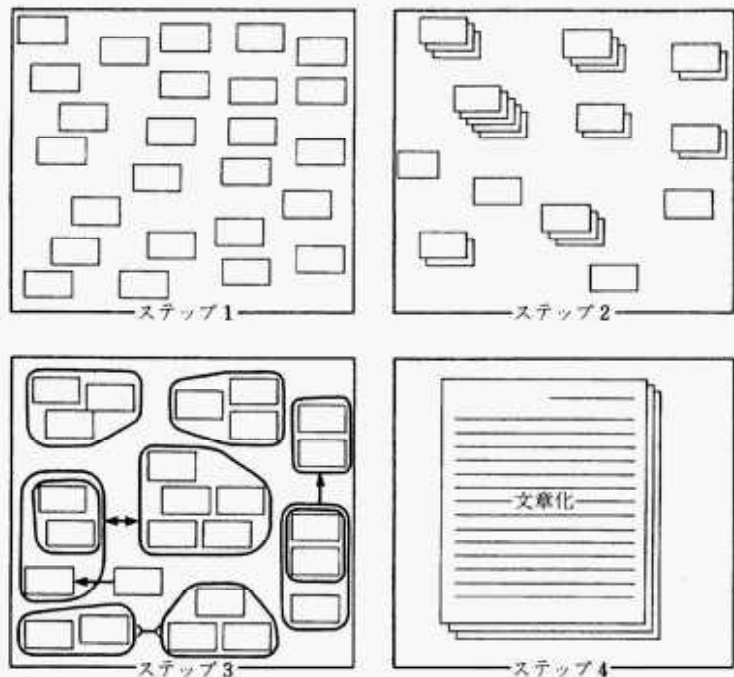
↓
見出しを見て
さらに集めて
上位の見出し
をつけていく

step3

分解して図表化

step4

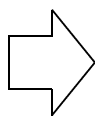
文章化



(参考)

K J 法に先立つブレイン・ストーミング (アイデア創出技法)

- ルール
- ① 批判厳禁
 - ② 自由奔放
 - ③ 質より量
 - ④ 便乗歓迎



- 手順
- ① グループ編成 (5～7人位を基本)
 - ② 簡単な自己紹介
 - ③ リーダー、サブリーダー、書記の選定
 - ④ 討議

<手段への展開>

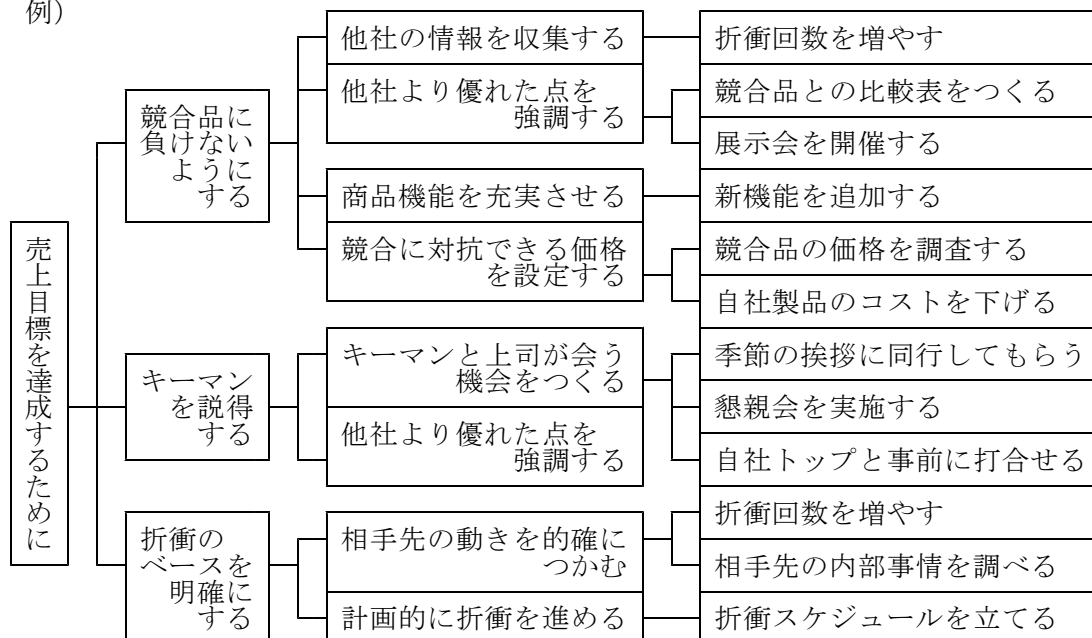
③系統図法（目的→手段

目的→手段

目的→手段)

目標達成のための具体的な手段、それを実行可能にすることを次の段階の手段として、更にそれを具体的に深化させていく。

例)



④マトリックス図法（目的－手段の関係、手段－結果の関係）

例)

適合性		手法の名称	目的					
数値情報	言語情報		分布の状況	要素間の関連	重点の発見	問題の原因	目的と手段	日程の計画
○		ヒストグラム	○					
○		パレート図			○			
	○	特性要因図				○		
○		管理図		○				
○		散布図	○					
	○	親和図法			○	○		
	○	連関図法				○		
	○	系統図法					○	
○	○	アローダイヤグラム						○
	○	マトリックス図法		○				

⑤マトリックスデータ解析法（多変量解析）
例)

	ウ エ イ ト			総合評価
	0.429	0.143	0.428	
	楽 し さ	費 用	疲 労	
海水浴	0.602	0.048	0.051	0.287
帰 省	0.205	0.214	0.177	0.194
登 山	0.134	0.108	0.088	0.111
ごろ寝	0.059	0.630	0.684	0.408

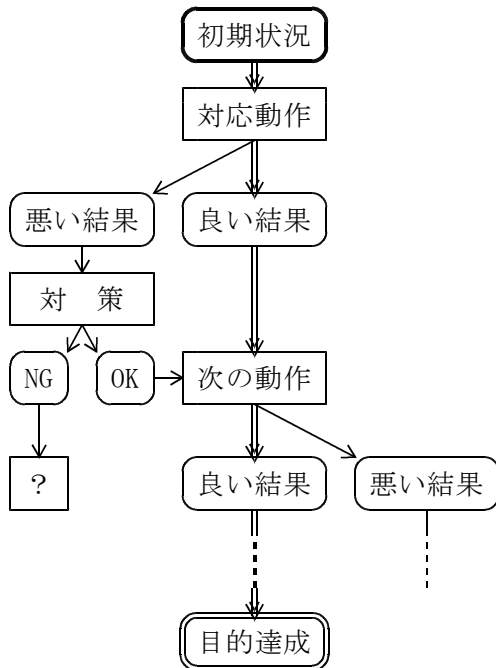
夏のレジャー4案を総当たり式で
点数化し、ウェイトを掛け総合評価



<手段の時系列配列＝実行計画の作成>

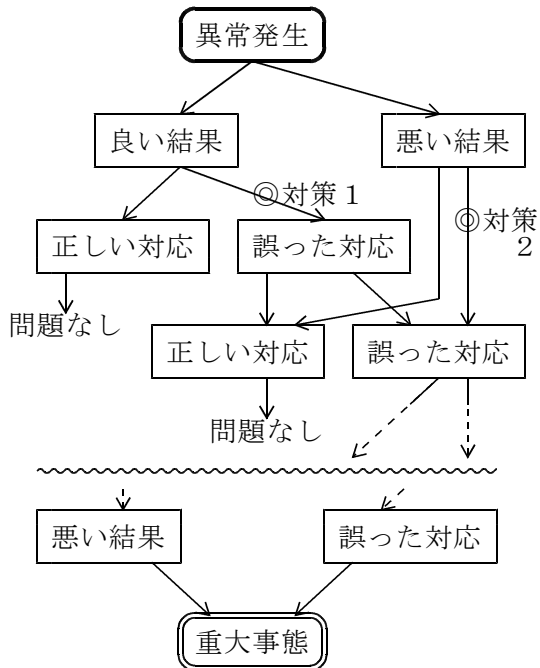
⑥PDPC法（不確定要素のある実行計画）

●逐次展開型：事態の進展にともない
適切な判断と方策を出し、
目標を達成する。



（新製品開発、新規取引先の開拓など）

●強制連結型：重大な事態に陥ることを
事前に回避する方法を
確立する。

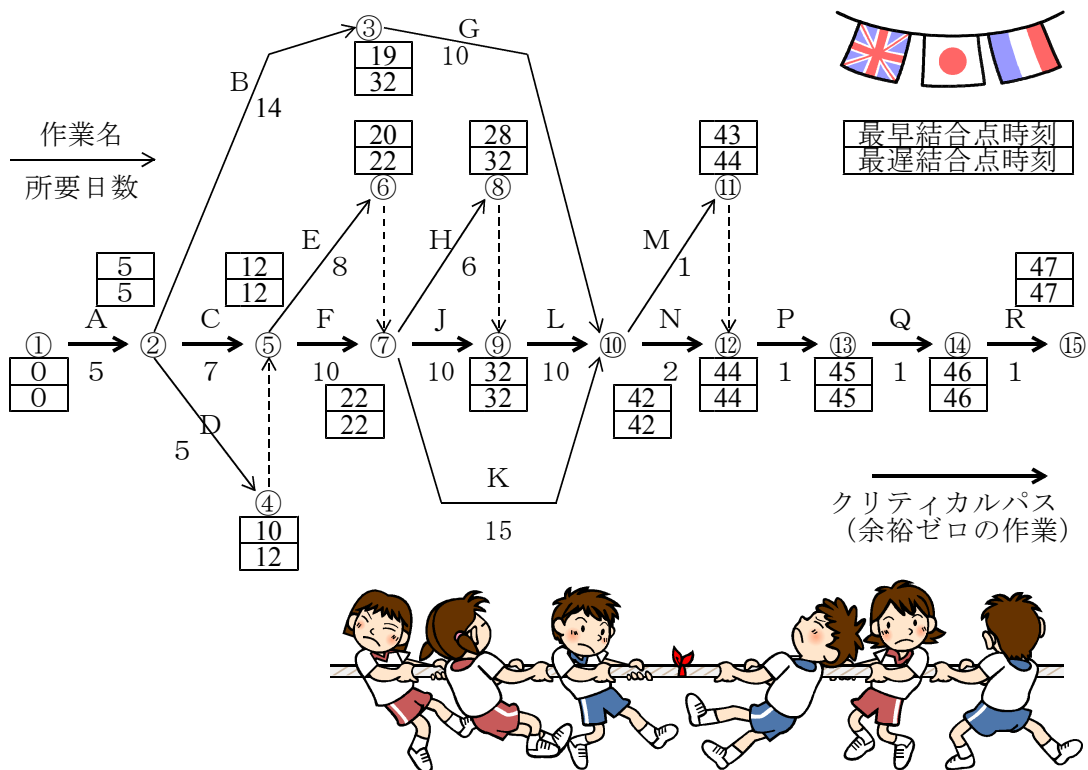


（重大事故の防止、公害の防止 など）

⑦アローダイヤグラム法（PERT図法：確定要素のある実行計画）

例）運動会スケジュール

作業名	作業内容	先行作業	後続作業	所要日数
A	開催の検討	—	B, C, D	5
B	招待客の確認	A	G	14
C	会場の選定	A	E, F	7
D	希望種目アンケート	A	E, F	5
E	出場人員把握	C, D	H, J, K	8
F	運動会の内容検討	C, D	H, J, K	10
G	招待状の発送	B	M, N	10
H	用具の借入れ	E, F	L	6
J	運動会の基本練習	E, F	L	10
K	賞品の選定	E, F	M, N	15
L	運動会の実践練習	H, J	M, N	10
M	弁当の手配	G, L, K	P	1
N	会場の飾り付け	G, L, K	P	2
P	運動会の実施	M, N	Q	1
Q	会場の後片付け	P	R	1
R	反省会の実施	Q	—	1



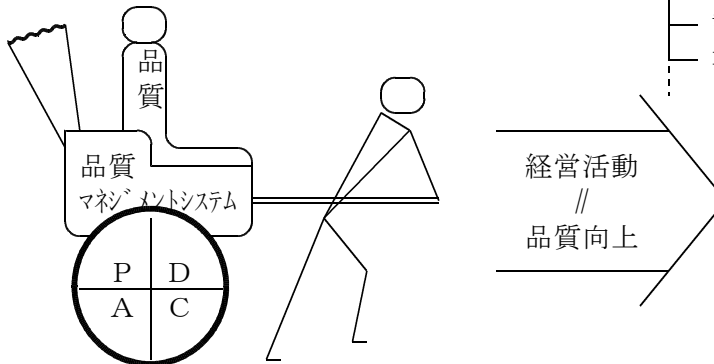
(5) ISO9000 シリーズと品質マネジメントシステム

● 品質マネジメントシステム

＜マネジメントシステムとは＞

組織の方針、手段およびプロセスを管理し、
継続的に改善するための実績のあるフレームワーク

品質
環境
労働安全衛生
情報セキュリティ
輸送安全
記録
事業継続



＜ISO9000 シリーズ＞

品質マネジメントシステム関係の国際標準化機構による規格。
准翻訳版が、JIS Q9000 シリーズとして国内規格に取り入れられている。

ISO9000 : 2000

「品質マネジメントシステムー基本及び用語」

ISO9001 : 2000

「品質マネジメントシステムー要求事項」

ISO9004 : 2000

「品質マネジメントシステムーパフォーマンス改善の指針」

ISO19011:2011

「マネジメントシステムー監査のための指針」

● ISO9001 : 2000 年版の理念

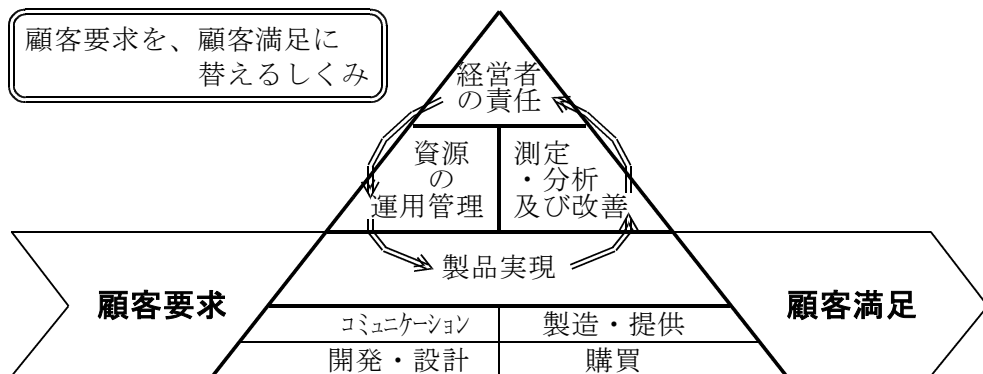
「顧客に満足 0 度を提供できる品質マネジメントシステム」を構築する

品質マネジメントの 8 原則

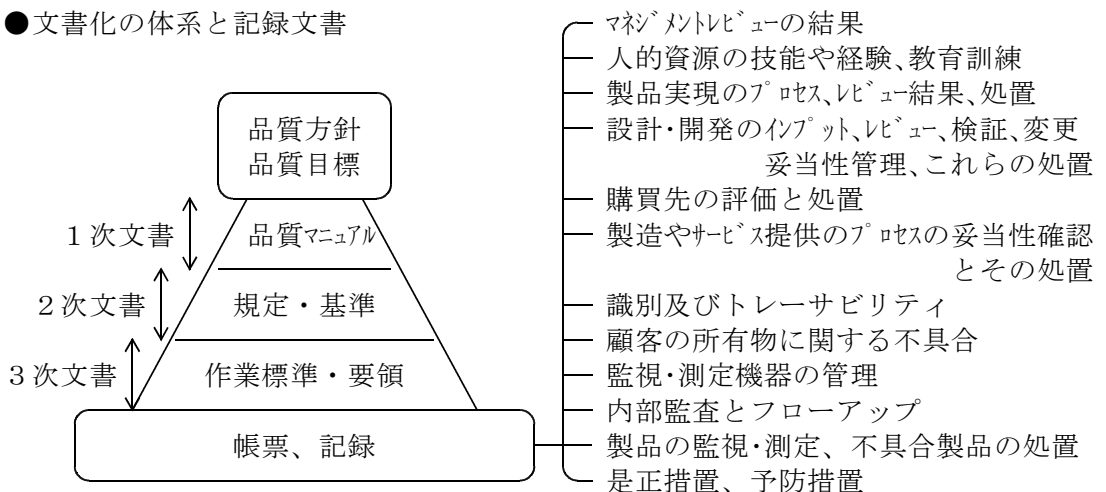
- ・顧客重視
- ・リーダーシップ
- ・人々の参画
- ・プロセスアプローチ
- ・マネジメントへのシステムアプローチ
- ・継続的改善
- ・意思決定の事実に基づくアプローチ
- ・供給者との互惠関係

● ISO9001：2000 品質マネジメントシステム要求事項

4. 品質マネジメントシステム 4.1 一般要求事項 4.2 文書化に関する要求事項 5. 経営者の責任 5.1 経営者のコミットメント 5.2 顧客重視 5.3 品質方針 5.4 計画 5.5 責任、権限及びコミュニケーション 5.6 マネジメントレビュー 6. 資源の運用管理 6.1 資源の提供 6.2 人的資源 6.3 インフラストラクチャー 6.4 作業環境	7. 製品実現 7.1 製品実現の計画 7.2 顧客関連のプロセス 7.3 設計・開発 7.4 購買 7.5 製造及びサービス提供 7.6 監視機器及び測定機器の管理 8. 測定、分析及び改善 8.1 一般 8.2 監視及び測定 8.3 不適合製品の管理 8.4 データの分析 8.5 改善
---	--

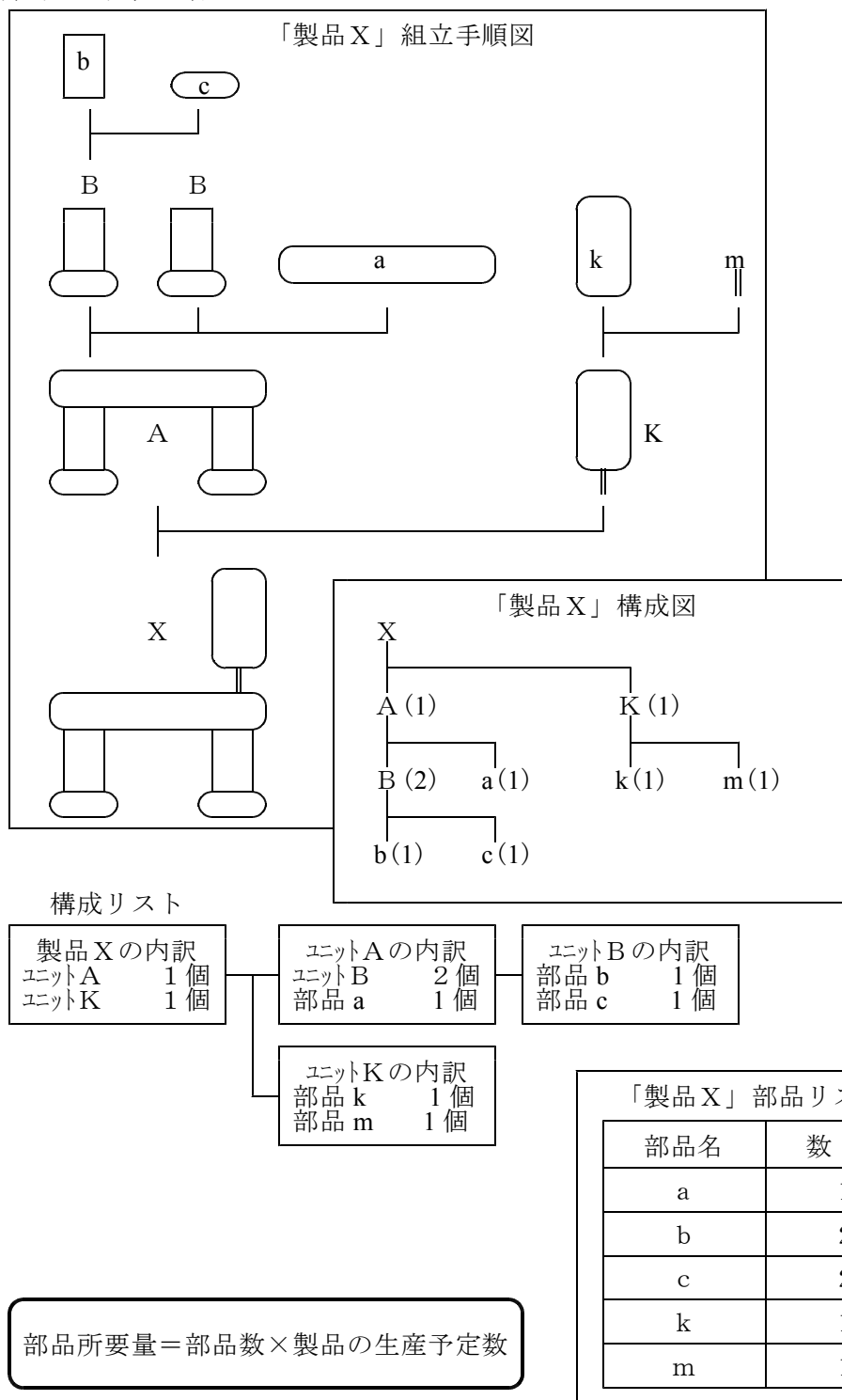


● 文書化の体系と記録文書



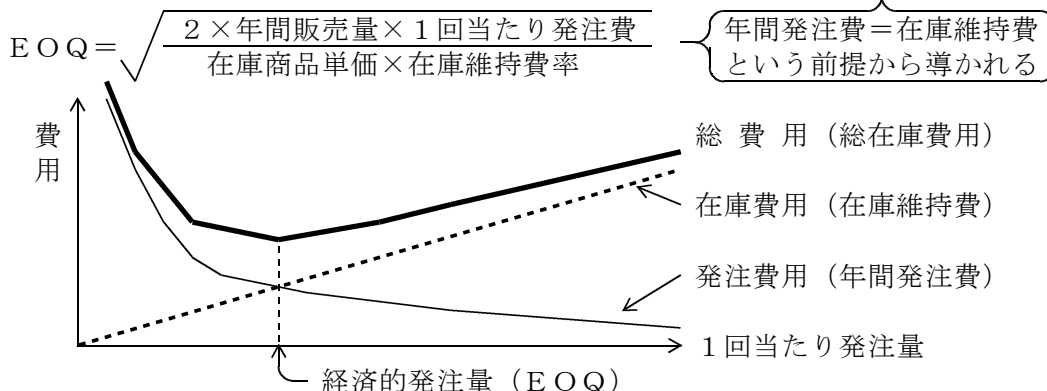
6 資材等の管理

(1) 所要量の把握と管理



(2) 発注管理

- 経済的発注量 (E O Q) ← 総在庫費用 (= 年間発注費 + 在庫維持費) が最低となる量



● 発注方式

定量発注方式 (発注点法)	定期発注方式
在庫が一定の発注点を下回ったら発注 ・発注時期: 随時 ・発注量: <u>一定量</u>	あらかじめ決めた時 (毎月20日等) に発注 ・発注時期: <u>定期的</u> ・発注量: 売れ行きによる
在庫量 発注 入荷 発注点 時間 安全在庫量 = 安全係数 $\times \sqrt{\text{調達期間}} \times \text{標準偏差}$	在庫量 発注 入荷 時間 安全在庫量 = 安全係数 $\times \sqrt{\text{発注周期} + \text{調達期間}} \times \text{標準偏差}$
簡易発注法	ダブルビン (ボックス) 法、満棚法、その都度法

● 定期発注の発注量自動計算

発注量 = (現実の最大在庫量 + 調達期間の消費量) - 既発注量 - 発注時残存在庫

(2) 倉庫管理 (バックヤード、バックルーム管理)

● ロケーション管理の方法:

- ① ブロック方式 ② アイテム群別番号方式 ③ アドレス方式 ④ ます目方式 (立体)

(3) 外注管理

● 外注利用の目的

- ・ 自社の能力の保管
- ・ 需要変動への緩衝
- ・ コストダウン

● 外注先の選定条件

- 1) 技術的能力
- 2) 管理的能力
- 3) 経営的能力
- 4) 地理的条件
- 5) 特殊関係

7 生産情報の取扱い方

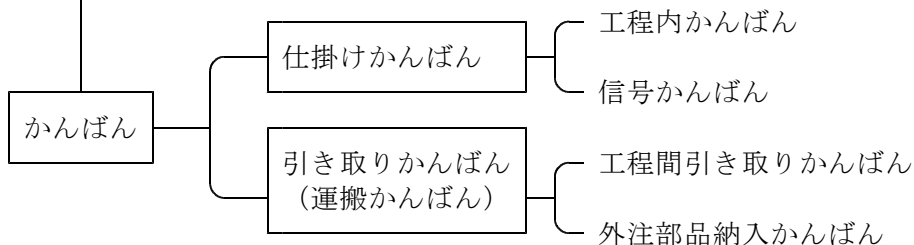
(1) ジャストインタイム生産と生産情報

＜ジャストインタイム生産とは＞

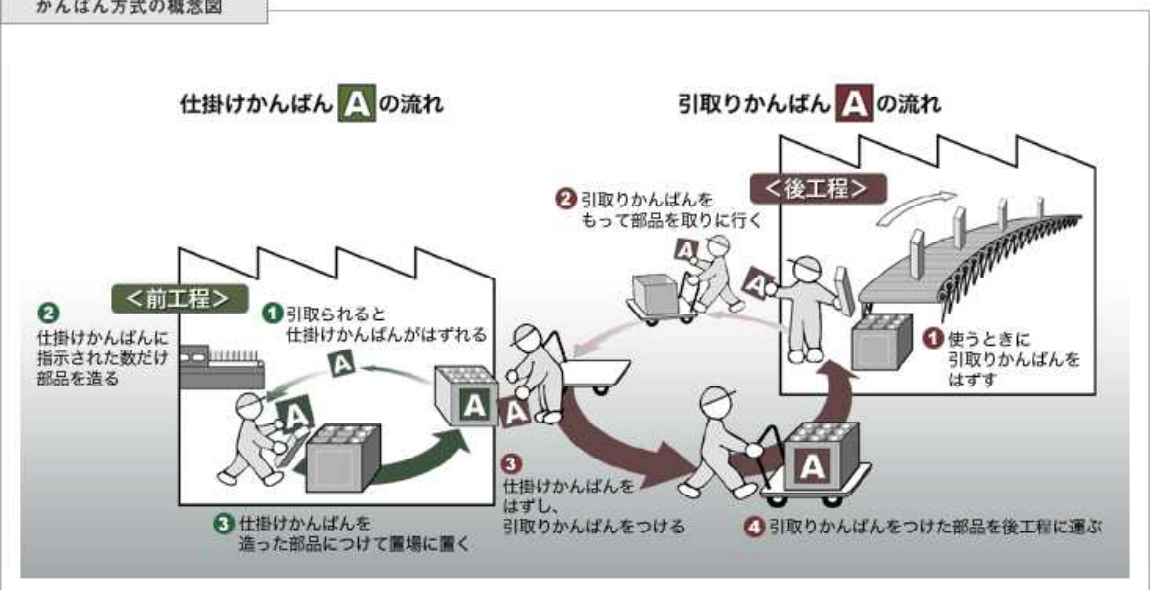
「必要なものを、必要なときに、必要な分だけ」
生産できるしくみ

●かんばん方式 …後工程引き取りによる同期化の方式

スーパーなど量販店の商品管理票を生産管理用にアレンジしたもの



かんばん方式の概念図



出典：トヨタ自動車工業ホームページ

在庫
つくりすぎ
手待ち
運搬
仕事(加工)
そのもの

＜参考＞トヨタ生産システムの主要キーワード

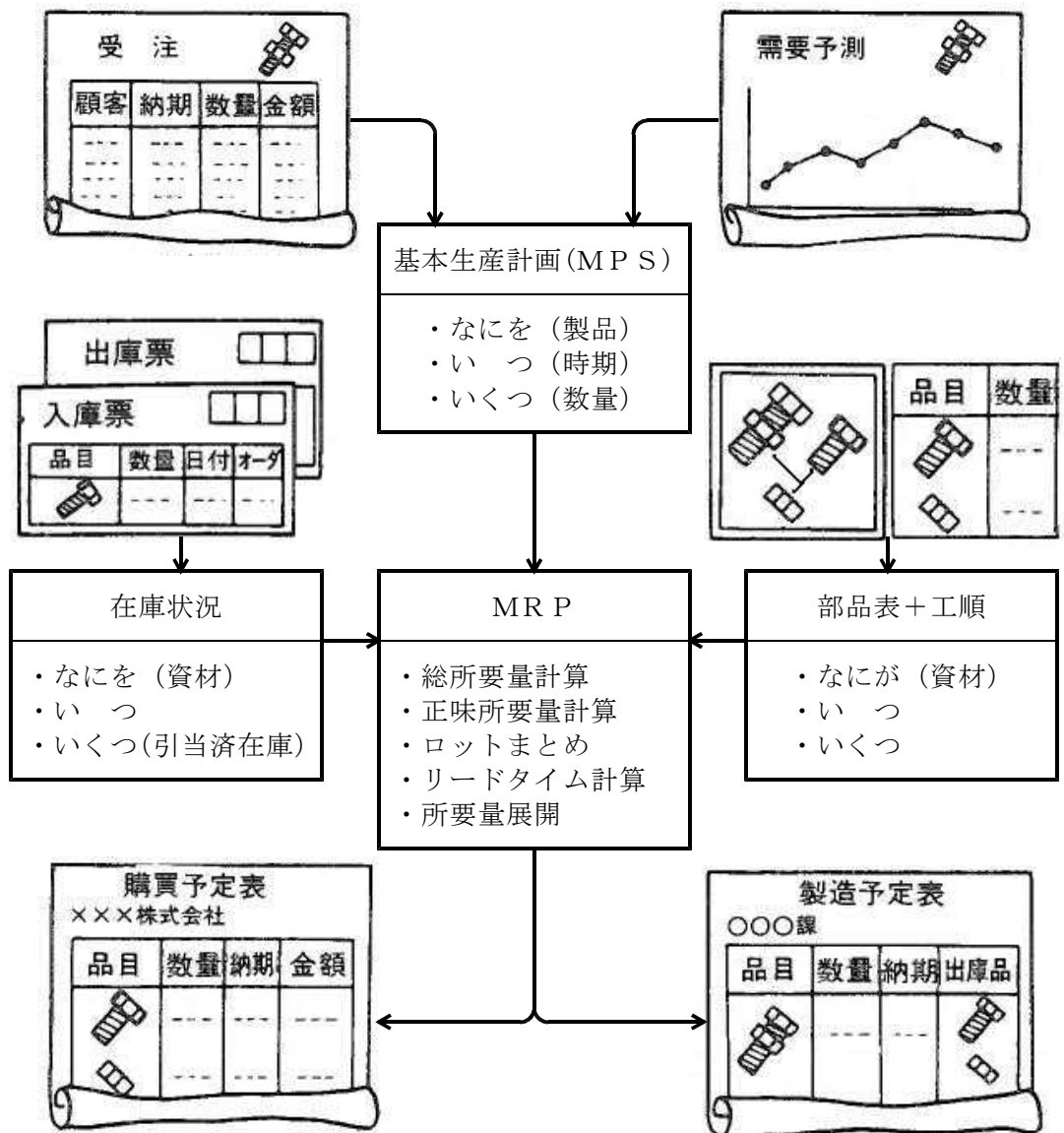
徹底したムダの排除

改善

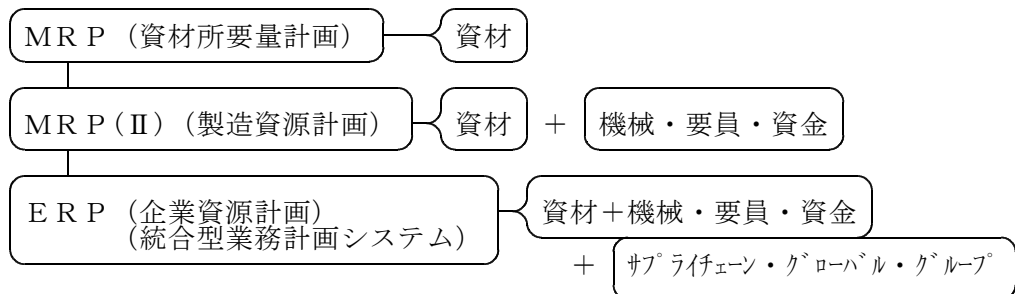
平準化・標準作業

- 多台持ち、多工程持ち
- 自動化（ニンベンのついた自動化）
- アンドン（目で見える管理）
- 外段取り、シングル段取り
- かんばん（ジャストインタイム、後工程引き取り）
- 運搬

●MRP（資材所要量計画）…資材の数量とタイミングの管理

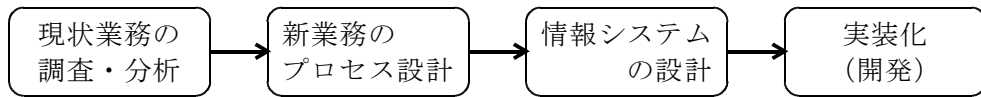


●MRPからERPへ

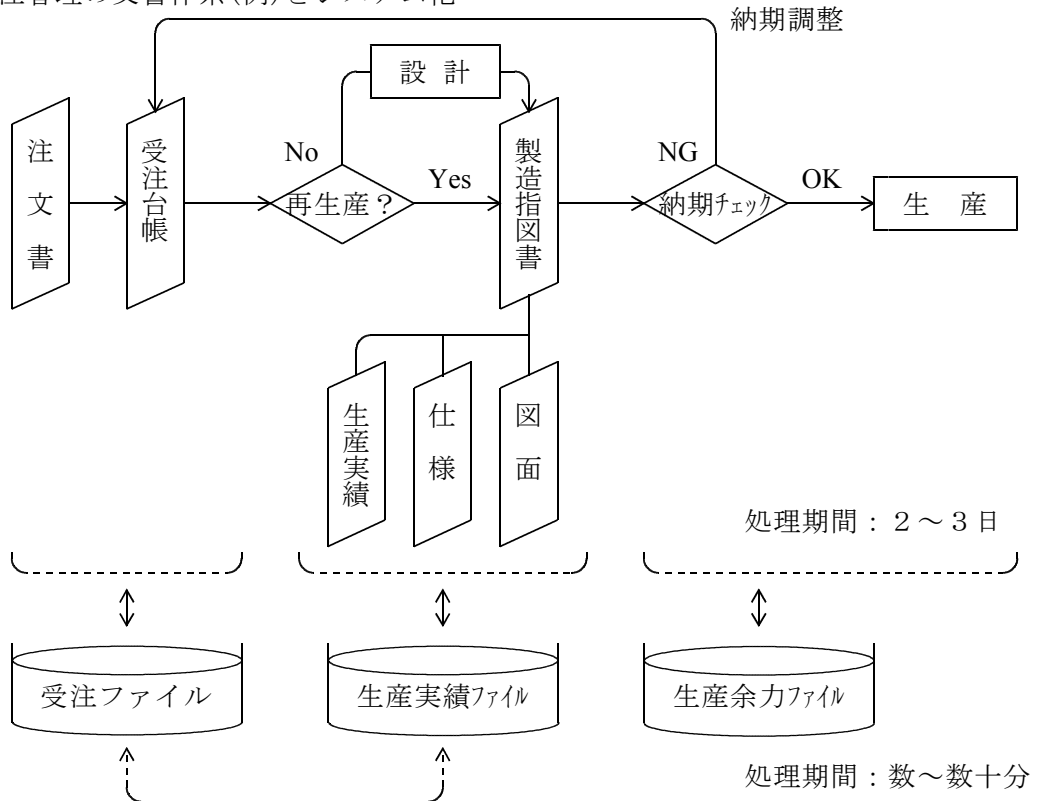


(2) 業務管理とITシステム

●情報システム導入の手順



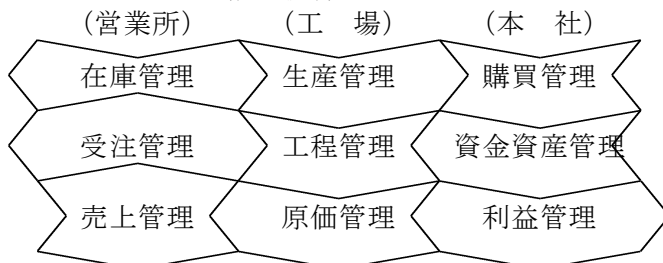
●受注管理の文書体系(例)とシステム化



●企業システム導入史

- 会計帳簿システム : 管理対象(勘定科目)、管理手順とも各社ほぼ共通
- 販売管理・購買管理システム : 管理対象(商品)は各社ごと、管理手順もほぼ同じ
- 在庫管理システム : 管理対象は各社ごと、業務の進め方はほぼ同じ
- 生産管理システム : 管理対象、業務手順とも、各社ごとまちまち

●システムの連結と統合



(2) 業務設計図としてのUML

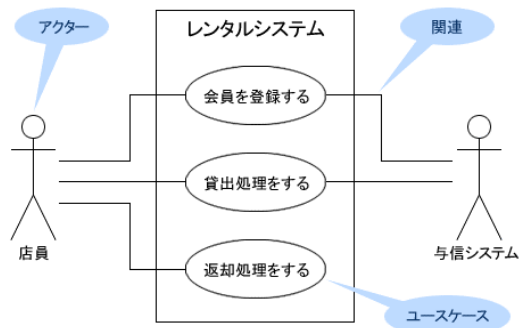
●UML (Unified Modeling Language : 統一的意味構造視覚表現技法)

現状業務の分析から、実装プログラムの設計まで使える技法

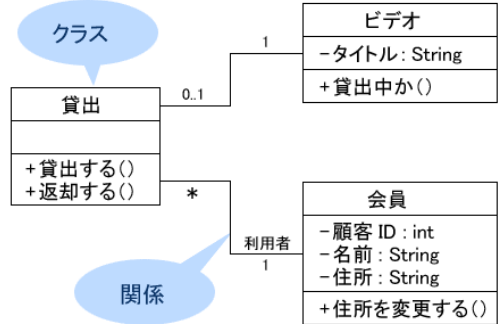
(従来あった様々な技法を整理、統一化した)

→コンピュータ化を伴わない業務プロセスの設計にも活用できる。

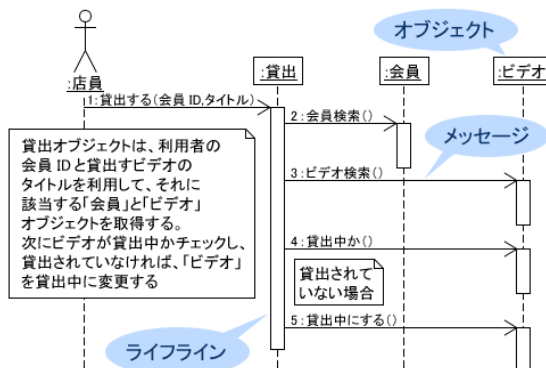
(ユースケース図)



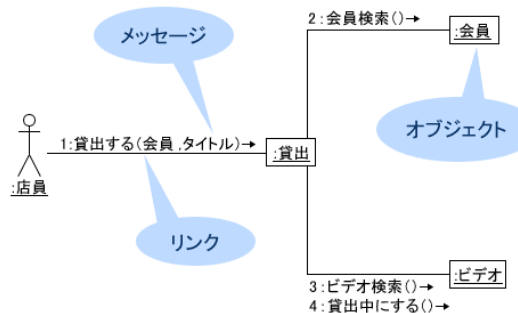
(クラス図)



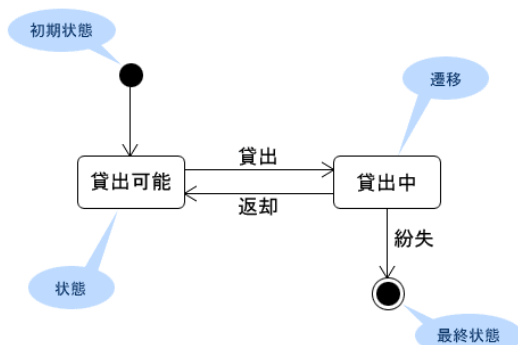
(シーケンス図)



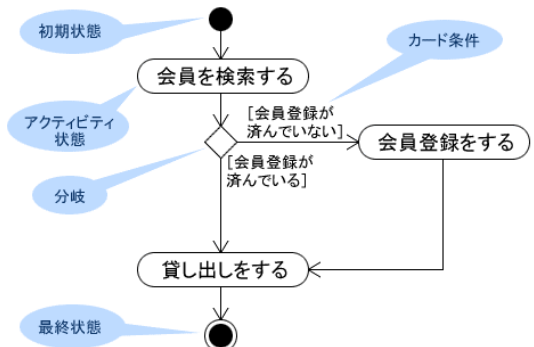
(コラボレーション図)



(状態チャート図)



(アクティビティ図)



8 その他の改善思考法

(1) 問題解決技法の基本

- 問題とは
問題とは、あるべき姿と現実のギャップであり、解決すべき事項である。

- 問題のタイプ



- マネジメントのレベルと問題

経営者レベル (トップマネジメント)	創る問題 (戦略的)	設定型問題
管理者レベル (ミドルマネジメント)	探す問題 (戦術的)	
監督者レベル (ローアマネジメント)	見える問題 (日常業務的)	発生型問題

- 問題と対象期間

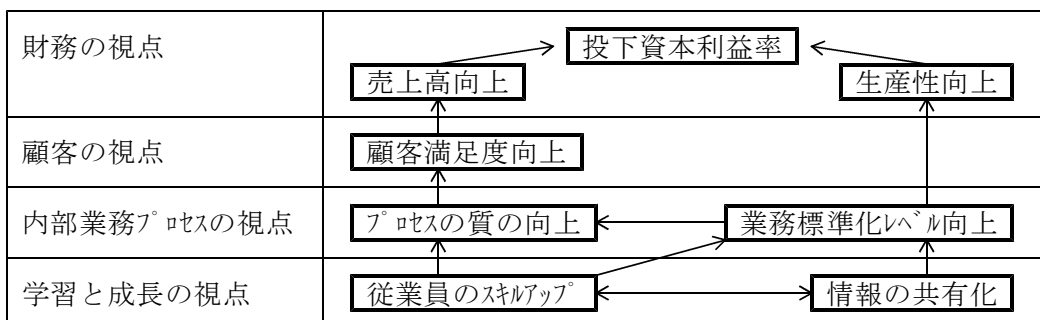
設定型問題： 現在 →→ 未来

発生型問題： 過去 →→ 現在

- 目的意識と問題意識

**「目的のないところに、問題はない。
目標のないところに、達成はない。」**

- バランススコアカード発想による組織全体の改善活動

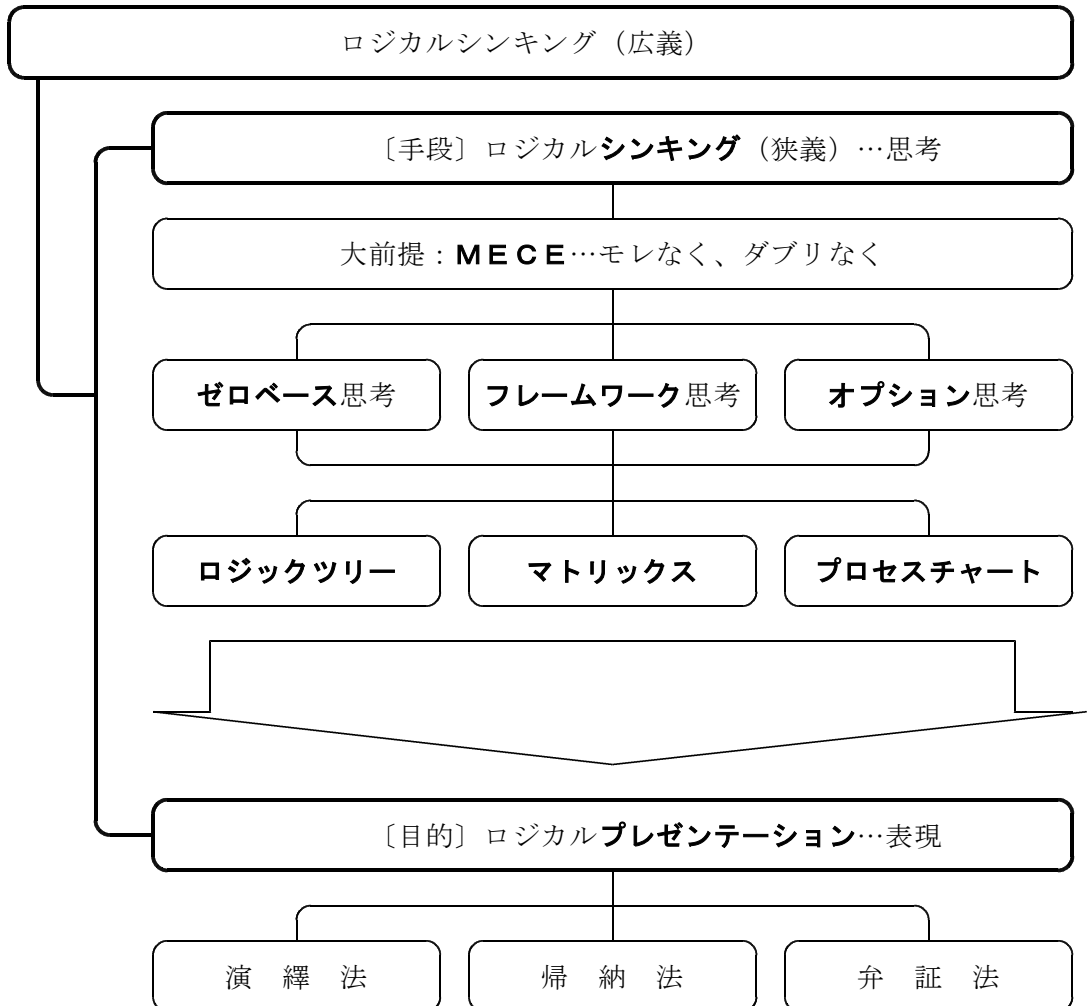


(2) ロジカルシンキングの基本

＜ロジカルシンキングとは＞

様々な事項を、適切に整理し、発表するための技術

●ロジカルシンキングの構成



参考資料：小・中学校における評価の観点の構成

「関心・意欲・態度」

「思考・判断・表現」 ← 広義のロジカルシンキングが適用できる

「技能」

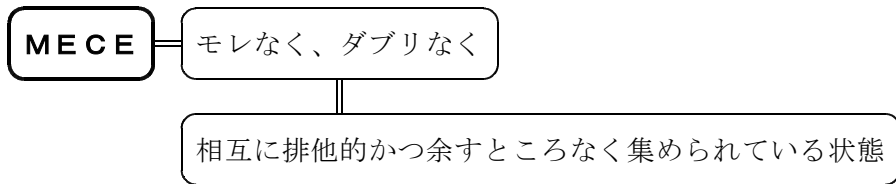
← リテラシー能力のことを言っている

「知識・理解」

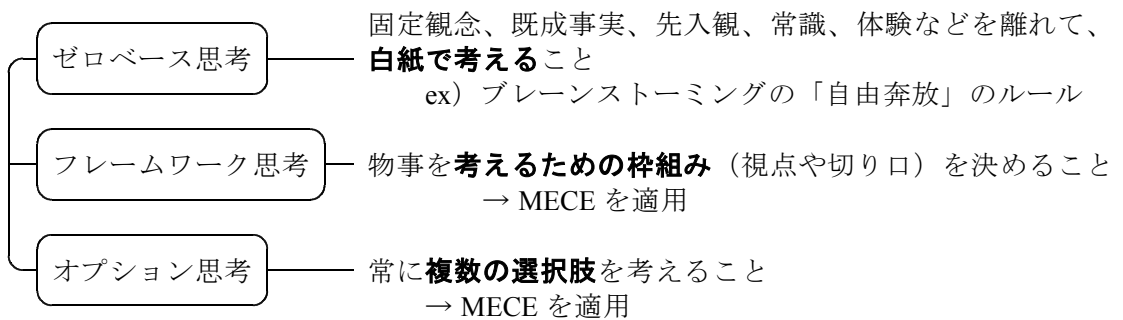
出典：国立教育政策研究所「評価規準作成のための参考資料」

● ロジカルシンキング（ロジカル思考）

① MECE（ミシーまたはミッシー） （Mutually Exclusive and Collectively Exhaustive）

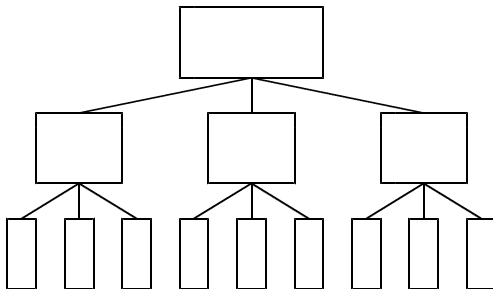


② ロジカルシンキングの思考方法

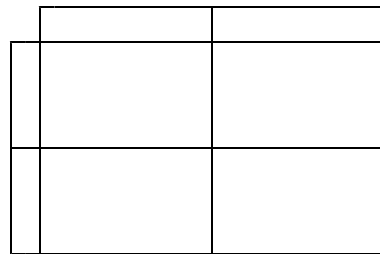


③ 思考を助けるロジカル図表

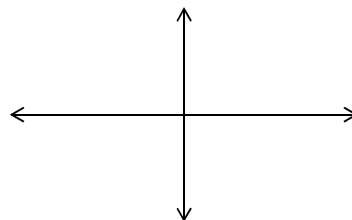
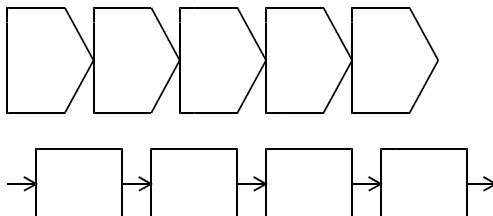
・ ロジックツリー



・ マトリックス



・ プロセスチャート

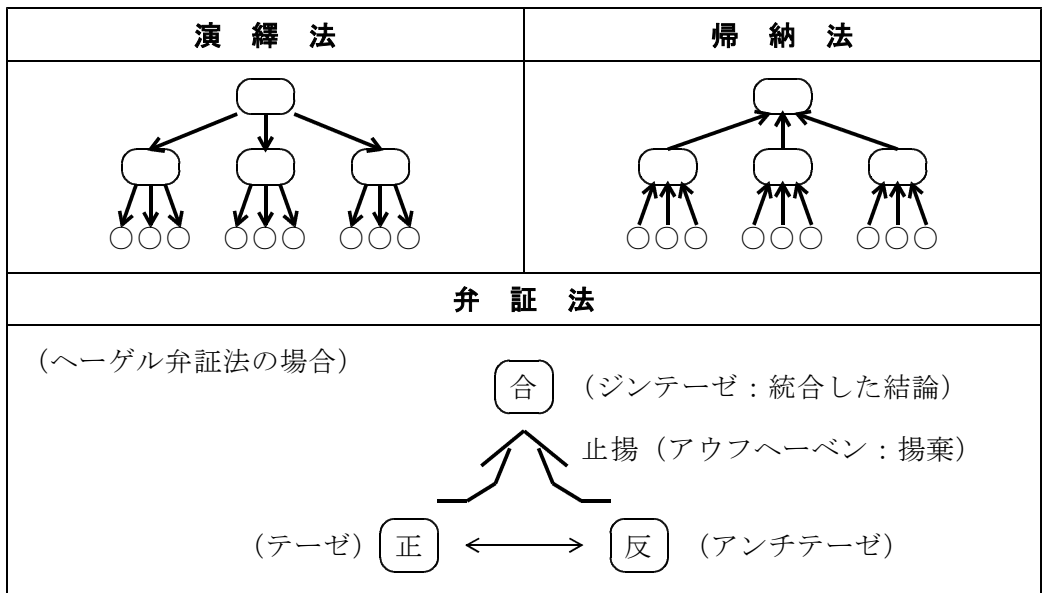


●ロジカルプレゼンテーション（ロジカル表現）

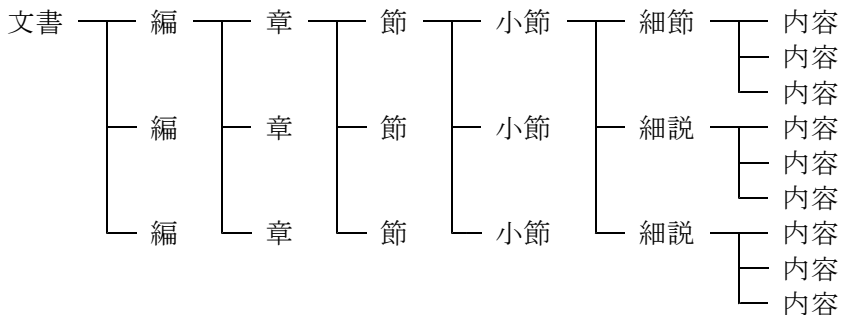
・思考と表現の相似と相違

	形式知の取り扱い	暗黙知の取り扱い	時間的な取り扱い
思 考 自己の脳内での 情報処理	言語や図表 などを 道具として使う	直感や概念、 ひらめきなどを 直接的に取り扱う	全体像と詳細を 一度に捉えることも できる
表 現 他人の脳内への 情報伝達		概念などが 相手の中から 沸き上がるように しむける	1つひとつ 順序を立てて 伝えていく

●ロジカルストーリー



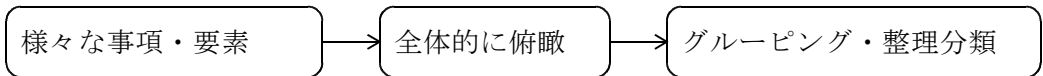
●ロジックツリーと文書構造



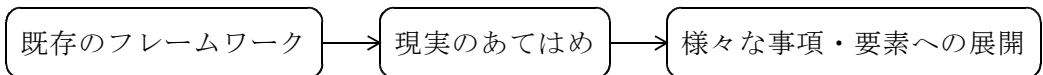
(3) ロジカルシンキングのプチ実習

①切り口による整理と切り口からの発想

●帰納的にフレームワークを発見する

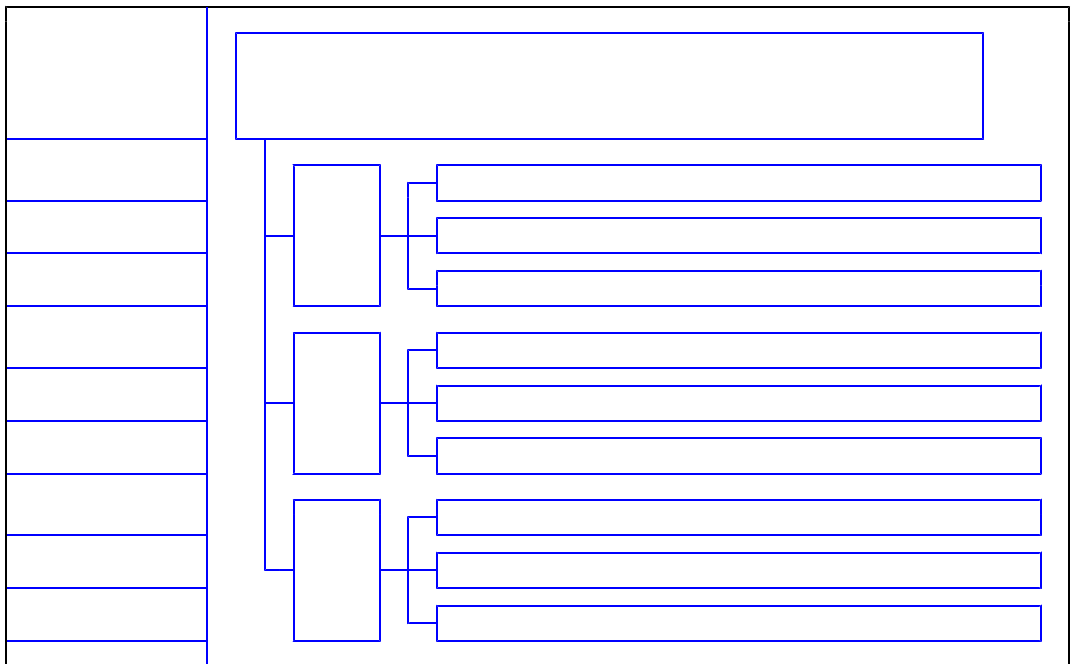


●演繹的にフレームワークから発想する

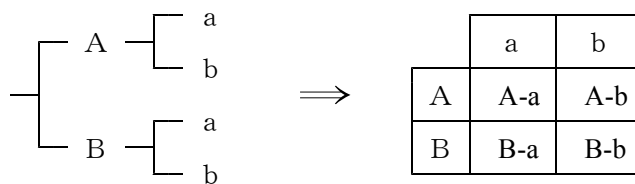


●フレームワークづくりのツール

<「下村式切り口カード」の紹介>

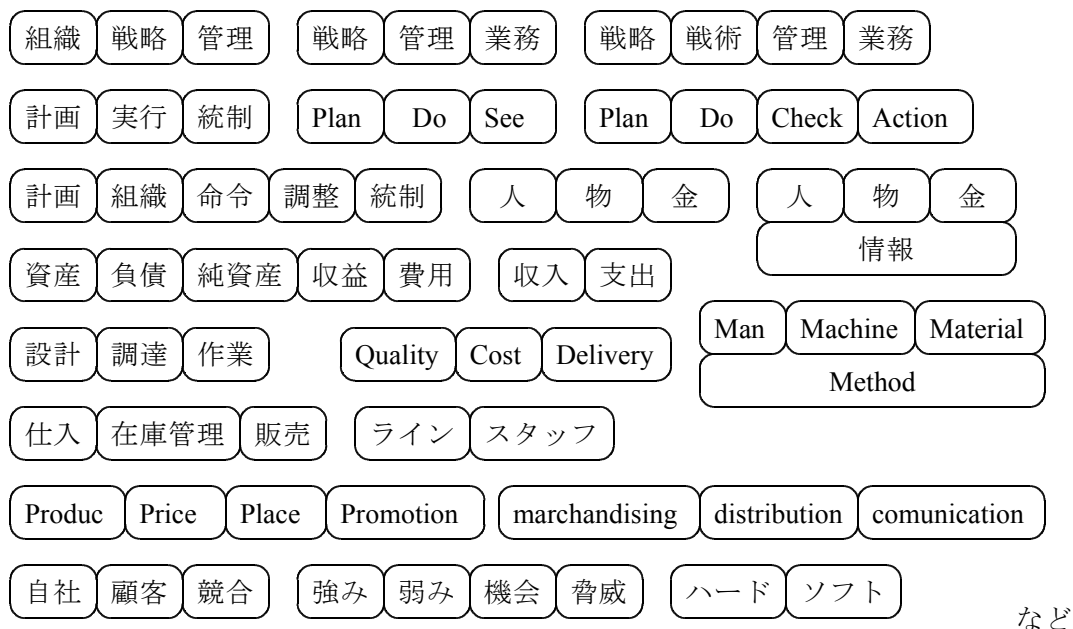


<ロジックツリーからマトリックスへの変換>



②MECEなフレームワーク

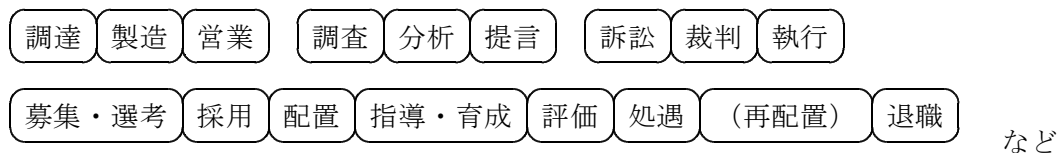
<ビジネス諸分野の代表的なフレームワーク（例）>



<上位概念フレームワーク（例）>



<オリジナルフレームワークの創出>

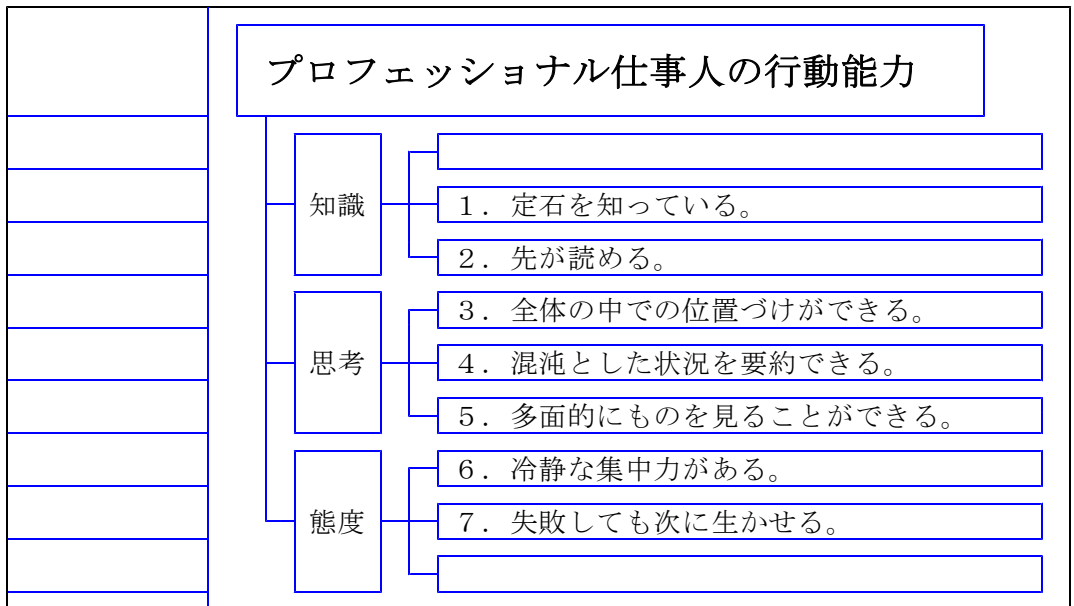


③ロジカル思考演習

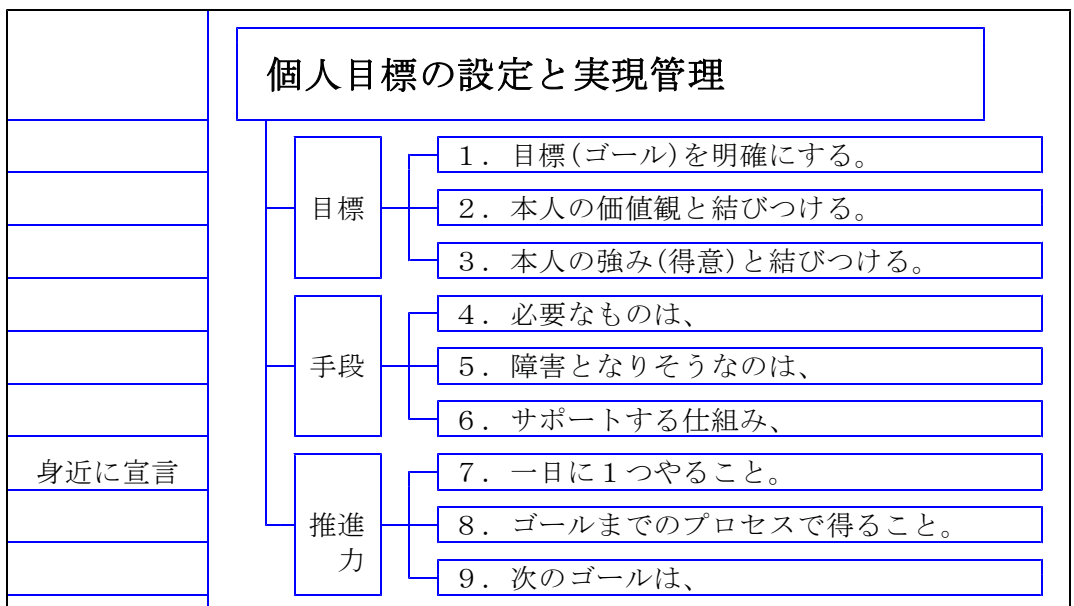
<切り口による整理演習>

<切り口からの発想演習>

<例 1>



<例 2>



仕事のできるプロになる

1 定石を知っている。

定石とは、各状況パターンごとの最善策であり、身につけておれば、時間も掛けずに問題解決が図れる。だから、本当に考えるべきことへの時間が十分とれ、パターンにない状況でも余裕を持って行動できる。ことあるごとに、腕組みして考えるのは、まだまだ素人。

2 先が読める。

超能力が必要なわけではない。事前に情報を収集し検討するから、結果が予測できるのである。

3 全体の中での位置づけができる。

物事の全体像を思い浮かべることができ、今やっていることが、その中でどういう位置にあるのかわかる。これができないと全体の最適化や全体の目的達成ができない。

4 混沌とした状況を要約できる。

「いろいろあって難しいんだ」と逃げるのはド素人。プロは「いろいろあるが、要はこれとこれ」とまとめていく。

5 多面的にもものを見ることができる。

一面だけで1次元的に物事を見るからよく見えない。せめて2次元で見ていくのがプロへの第1歩。

6 冷静な集中力がある。

一つのことをやりだすとそれに集中でき、しかも常に全体像を見ていること。集中できても他のことが見えないのは素人。他のことに気をとられて集中できないのは論外。

7 失敗しても次に生かせる。

失敗を恐れながら、いつも同じ失敗をするのが素人。原因を分析して、教訓を得るのがプロ。

の 計画

＜ゴール（目標）を明確にしよう＞

＜あなたの大事なことに結びつける＞

＜あなたの強みに結びつける＞

＜身近な人に宣言しよう＞

（誰に）

（いつ）

1

2

3

4

＜必要なものは＞

＜1日に1つ必ず行うこと＞

＜障害となりそうなのは＞

＜ゴールまでのプロセスで得るもの＞

＜サポートするしくみ（協力体制）＞

＜次のゴールは何だろう＞

9 相談実例紹介

(1) 相談の概要

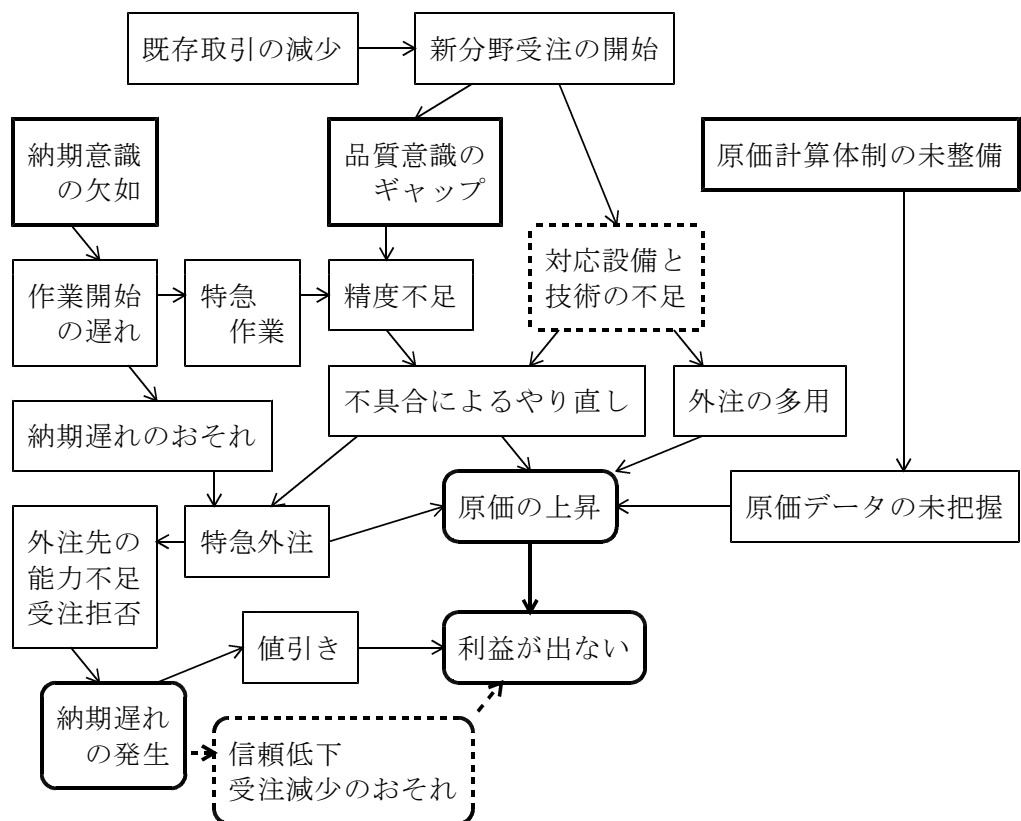
K市西部のO鉄工所は、長らく近隣のKH社に鉄道車両の部品を納入してきたが、近年になって需要が激減してきた。

このため新たな取引先として、SM社の航空機用部品を受注し始めたが、納期遅れが多発すると共に、最終利益が出ていないという問題が発生した。

そこで、原価計算をやり直し利益を確保することと、納期遅れを解消すること、が当面の急務であると考え、相談を申し込んだ。

(2) 現状と問題点の把握

- ① 原価計算についての文献上の知識はあるが、実際どのように実施すればよいかわかっていない。
- ② 材料費算出に必要な記録は一応あるが、加工費については、全く掌握・記録されていない。
- ③ 不具合発生によるやり直しが発生している。
- ④ 外注先の対応力不足による納品遅れ、及び受注拒否が発生している。
- ⑤ 生産管理ための文書が整備されておらず、改善の必要性が不明瞭で動機付けが弱い。



(3) アドバイス事項（解決すべき課題と当面の実施すべき事項）

① 原価計算の基本の理解

基本事項として原価計算の流れを説明し、必要なデータ収集がなければ計算できない旨を理解していただく。

② 製品別の原価把握の具体的方法

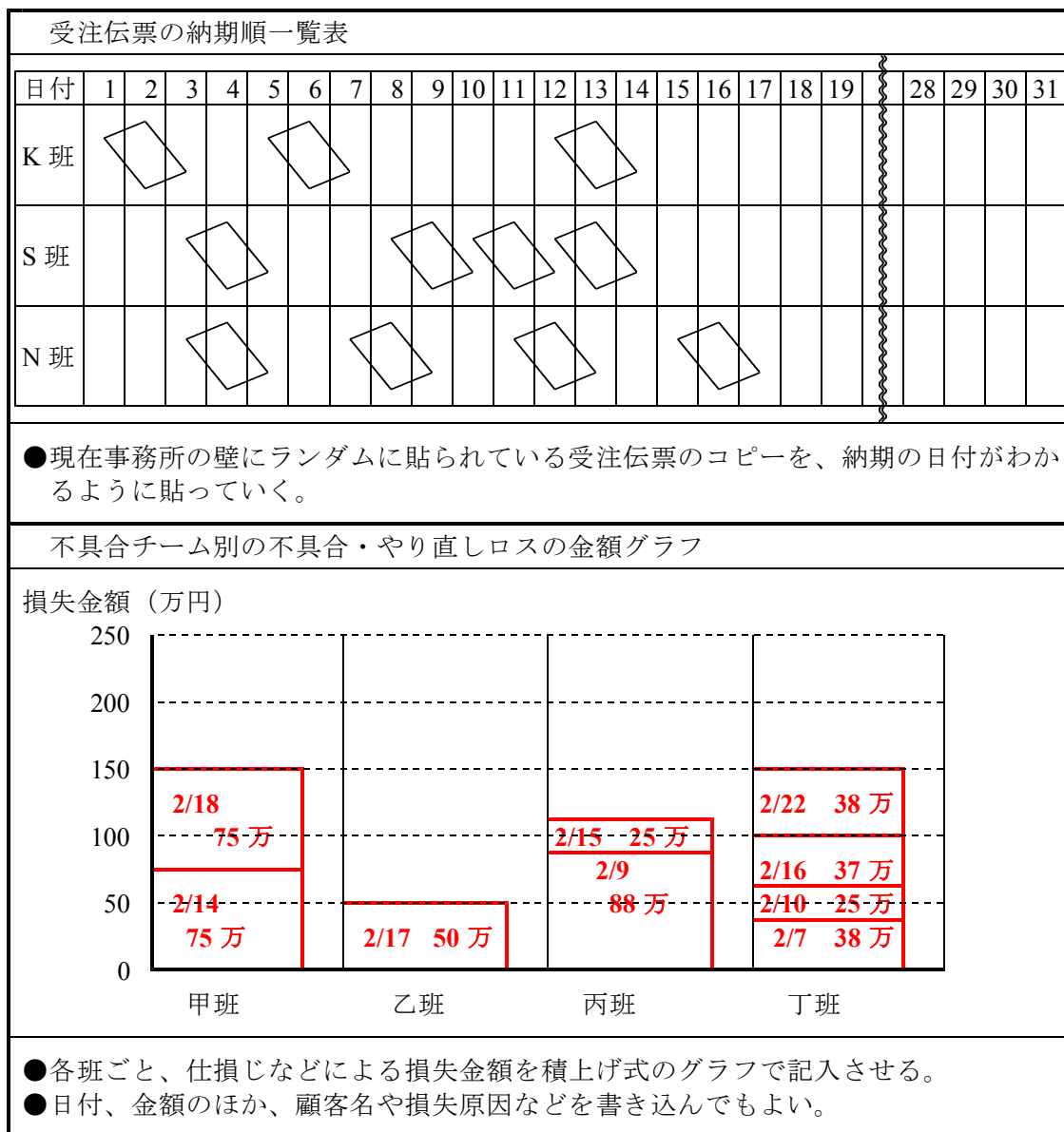
原価計算の基本データ整備の必要性があるため、とりあえず現在の作業指示書を拡充し、作業指示の明確化と原始記録の収集を図ることを提案した。

現状				問題点																																																																			
標準作業基準 <table border="1"> <tr><td>A</td><td>客 先 名</td><td colspan="2"></td></tr> <tr><td>B</td><td>型 式</td><td colspan="2"></td></tr> <tr><td>C</td><td>品 名</td><td colspan="2"></td></tr> <tr><td>D</td><td>種 別</td><td colspan="2"></td></tr> <tr><td>E</td><td>図 番</td><td colspan="2"></td></tr> <tr><td>F</td><td>製 作 数</td><td colspan="2"></td></tr> <tr><td>G</td><td>完成納期</td><td colspan="2"></td></tr> <tr><td>H</td><td>材 質</td><td colspan="2"></td></tr> <tr><td>I</td><td>材料寸法</td><td colspan="2"></td></tr> <tr> <td>J</td> <td>組 立 品</td> <td>塗 装</td> <td>有・無</td> </tr> <tr> <td></td> <td>作業手順</td> <td>注意事項 指示工数</td> <td>自主確認 印(サイン) (日付)</td> </tr> <tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>				A	客 先 名			B	型 式			C	品 名			D	種 別			E	図 番			F	製 作 数			G	完成納期			H	材 質			I	材料寸法			J	組 立 品	塗 装	有・無		作業手順	注意事項 指示工数	自主確認 印(サイン) (日付)	1				2				3				4				5				・ 図面と標準作業基準だけで、作業指示がなされている。 ・ 作業者が不明である。 ・ 作業日時の指示が不明である。 ・ 標準所用時間が不明である。 ・ 数値的な実績の把握ができない。			
A	客 先 名																																																																						
B	型 式																																																																						
C	品 名																																																																						
D	種 別																																																																						
E	図 番																																																																						
F	製 作 数																																																																						
G	完成納期																																																																						
H	材 質																																																																						
I	材料寸法																																																																						
J	組 立 品	塗 装	有・無																																																																				
	作業手順	注意事項 指示工数	自主確認 印(サイン) (日付)																																																																				
1																																																																							
2																																																																							
3																																																																							
4																																																																							
5																																																																							
改善案																																																																							
<table border="1"> <tr> <th></th> <th>作業手順</th> <th>注意事項 指示工数</th> <th>自主確認 印(サイン) (日付)</th> <th>作業者</th> <th>機械工具</th> <th>作業時間</th> <th>実行記録</th> </tr> <tr> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>: ~ :</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>: ~ :</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>: ~ :</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>: ~ :</td> </tr> </table>									作業手順	注意事項 指示工数	自主確認 印(サイン) (日付)	作業者	機械工具	作業時間	実行記録	1							: ~ :	2							: ~ :	3							: ~ :	4							: ~ :																								
	作業手順	注意事項 指示工数	自主確認 印(サイン) (日付)	作業者	機械工具	作業時間	実行記録																																																																
1							: ~ :																																																																
2							: ~ :																																																																
3							: ~ :																																																																
4							: ~ :																																																																

③ 納期意識・品質意識の向上（改善のための動機付け）

次の事項について、従業員食堂に張り出すことを提案した。

- ・受注作業の納期順一覧表
- ・チーム別の不具合・やり直しロスの金額グラフ



（4）顛末

上記、②③の提案を実行に移そうとするが、現場が拒否。アプローチを変えての継続支援も依頼されたが、最終的にオーナー経営者の協力が得られず打ち切り。

→反省そして教訓：現場からわき起こらない改善には、実行性も実効性もない。