



ここでは、生産管理の体系 (p.229参照) で示した生産計画と生産統制、その他の管理について学ぶ。

1 生産計画

1 生産計画とは

生産計画は、納期までの製造における各工程の完了日限を決めることと、仕事の負荷を各部の生産能力に対して平準化するために行われる。工場全体がうまく動けば (全体最適)、次に各工程において効率的な製造をめざすこと (部分最適) になる。生産計画は、内容によって次のように分類される。

表1 生産計画の分類

手順計画	製品の仕様設計から、加工順序や方法、作業時間、使用機械などを決める。
日程計画	個々の製品や作業者の作業予定を立てたり、材料手配の時期などを決める。
在庫計画	需要の急変で需給のバランスが崩れることが予想されるとき、在庫数の増減により対応する計画である。
工数計画	生産に必要な人員および機械台数を算定し、現有の人員および機械能力と比較して、能力と負荷との差がゼロになるようにする。
材料計画	在庫計画とともに、生産に必要な材料の所要量と納期などが適切となるよう計画を立てる。
その他	設備計画では機械や治工具、要員計画では人員の配置や補充、資金計画では適切な調達について計画する。

2 手順計画

製品の設計図や設計仕様をもとに、作業や工程の順序や方法・内容などを決める計画を**手順計画^①**という。

はじめに、**工程設計^②**や**工程計画^③**により、加工や組立のための**工程表**を作成する。次に、**作業設計**や**作業計画**により、検査・運搬・停滞 (貯蔵・滞留) など、製造の流れを確認するための**作業標準書** (図1) を作成することで進められる。手順計画は、工程順序、作業方法、必要な材料や部品、使用機械や治工具、作業時間、検査、運搬、停滞について立案されるため、QCDを左右する重要なものである。

- ① routing
- ② process design
設計図を生産工程に変換する設計。
- ③ process planning
製品設計から、技術的・方法的・空間的に、製品製作の過程を計画すること。

図番	A-10	製品名	内面研削盤	部品名	シャフト	材費	S40C	素材寸法	150×169	一台個数	1
工場番号	作業内容	使用機械	作業人数	標準時間(時間)	治工具	略図 					
1	旋削	旋盤	1	0.7							
2	穴あけ	マニシングセンター	1	0.7	GC-JIG						
...											
6	研削	円筒研削盤	1	0.9							

図1 作業標準書の例

3 日程計画

手順計画に基づいて作業の日程を定めることを**日程計画**という。納期から最終工程の日程を決め、次に前工程の日程を決める方法で進められる。

表2のように、目的に応じて3種類あり、図2には大日程計画の例を示す。

5

生産現場では、複数の機械や作業者が、複数の製品を製造するので、効率よく作業を進めるためには、各工程を**同期化**^①させて滞留を防ぐことが必要となる。そのための手法として、**ガントチャート**^②や**パート図**^③が用いられる。ガントチャート(図3)は、横軸に時間、

① synchronization

各工程の生産速度、稼働時間や供給時間などをすべて一致させ、仕掛品の滞留や遊休が生じないようにすること。

② gantt chart

③ PERT chart

PERTはprogram evaluation and review techniqueの略。

表2 日程計画の類型

種類	計画期間	計画単位	対象	目的	内容	精度
大日程計画	6か月～1年	週～月	経営者層	販売計画からの生産準備であり、必要な人員・設備・材料などについて計画する。	要員計画 設備計画 材料計画	低
中日程計画	1～3か月	日～週	生産管理部長	品種や生産量から、各部署の人員と仕事量、資材や外注について計画する。	能力計画 余力管理	中
小日程計画	1～7日	時間～日	生産管理担当	機械や作業者別に、製品やロット別の作業割当まで決める。	作業指示 進捗管理	高

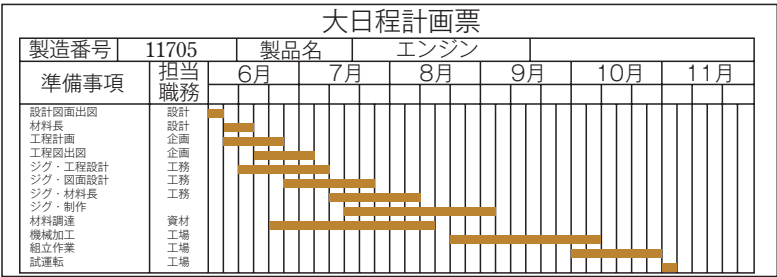


図2 大日程計画表の例

➊ critical path

5

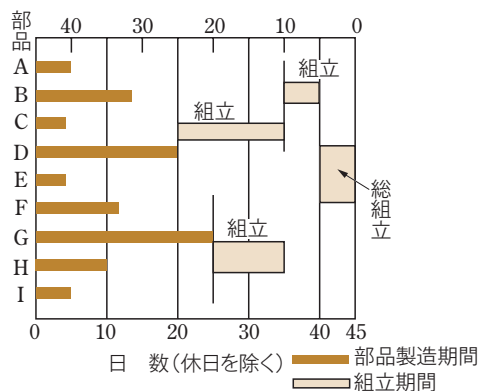


図3 ガントチャート

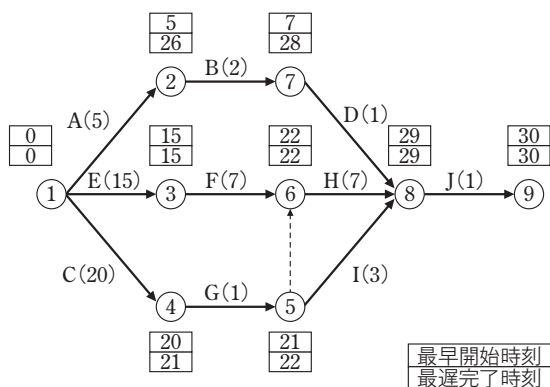


図4 パート図

4 在庫計画

在庫^②とは、企業が保有する原材料・仕掛品・製品などをいう。製造現場に

② inventory

において需要と供給のバランスがくずれることに対応するため、計画的に在庫を蓄え、仕事量の平準化をはかることを**在庫計画**という。

10 在庫数を最小にするためには、材料や部品の注文数量と注文時期を適切に決めることが重要である。在庫の状況は、横軸に時間、縦軸に製品の累積生産量と累積納入量をとった**流動数曲線**（図5）などを用いて、生産量と納期の関係を見る。

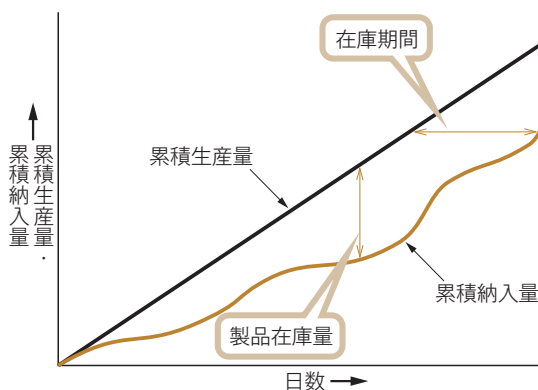


図5 流動数曲線

① periodic ordering system

② fixed order quantity system

定量発注方式^①(図6(a))は、あらかじめ定められた在庫量(発注点)に達したときに一定量の発注を行う在庫管理方式である。

定期発注方式^②(図(b))は、あらかじめ定められた発注間隔により定められた量の発注を行う在庫管理方式である。

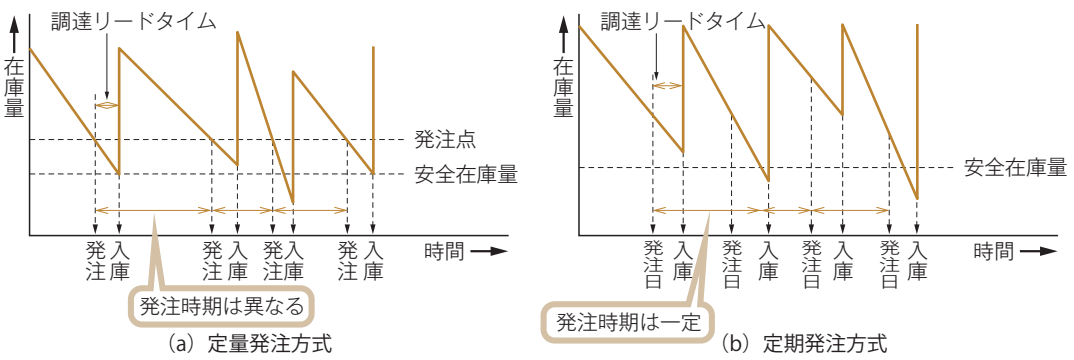


図6 定量発注方式と定期発注方式

③ man-hour
単位は、人・時間や人・日などが使われる。

④ load
人または機械・設備に課せられる仕事量のこと。

⑤ capacity
製品またはサービスを産出する資源の可能性のこと。

⑥ man-hour planning

⑦ loading

⑧ 能力に対し余力があれば山積みし、過負荷があれば山崩しする。

5 工数計画

工数^⑨とは、仕事量の全体を表す尺度で、仕事を一人の作業者で遂行するのに必要な時間である。日程計画が適切に立てられ、実行されたとしても、各工程の負荷^⑩に対してじゅうぶんな能力^⑪が備わっていなければ、納期を守ることはできない。能力と負荷の差を余力という。

工数計画^⑨は、負荷計画^⑩として考えることもでき、納期や生産量などから負荷を決め、人員や機械の能力を考慮して、余力をゼロに近づけるよう調整するものである。これは、納期の達成とコスト削減の達成において重要である。余力を調整し、効率のよい計画を立てるために工数山積表^⑪(図7)が使用される。

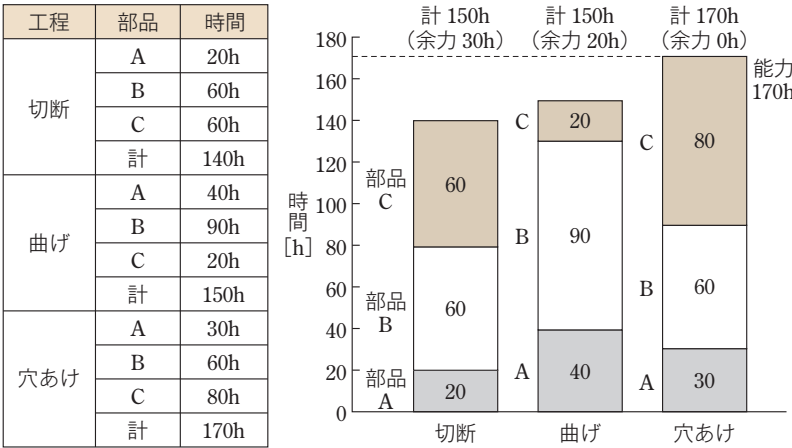


図7 工数山積表

2 生産統制

1 生産統制とは

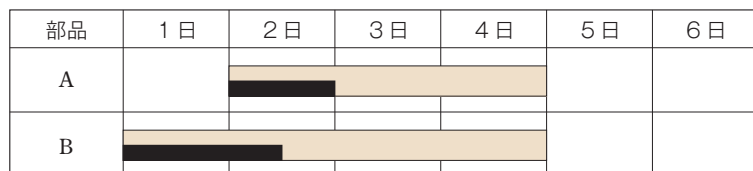
製品の生産が開始されると、生産計画のとおりに進めるために、ずれの把握と是正が必要となる。これを**生産統制**といい、表3のように分類される。他には**ショップフロアコントロール**^①や**インプット／アウトプットコントロール**^②などもある。生産の状況が一目でわかるような管理が必要である。

表3 生産統制の分類

進捗管理	作業の進行状況を把握し、生産計画どおりになるよう日々の仕事の進み具合を調整する。
余力管理	余力をゼロに近づけるよう管理し、生産能力に対して効率的な生産を行えるようにすること。
現品管理	材料・部品・仕掛品・製品などの運搬・移動や保管・停滞の状況を管理する。

2 進捗管理

進捗管理^③は、仕事の進行を統制する業務である。進捗管理の第1の目的は、小日程計画で定めた作業開始日と終了日に従い、納期を確保するものである。第2の目的は、**仕掛品**^④が増えないように生産速度を維持したり、調整することである。進捗分析・進捗判定・進捗対策・効果確認の手順で管理を行うが、**外乱**^⑤による作業の遅れや中断があるため、繰り返し対策をとる。図8にガントチャートによる進捗管理の例を示す。



■ 計画 ■ 実績

図8 ガントチャートによる進捗管理の例

また、生産現場の作業者に対する作業指示は、現場管理者が**差立て**^⑥などによって行う。

まず作業の前に、必要な材料・部品・治工具・図面・作業標準書を準備する。次に、作業割り当てを行う。作業を作業者別か機械別に割り当て、どの作業を先に着手するか優先順位を決める。作業指

① shop floor control

ショップフロア（生産現場）が生産計画どおりに生産を実施できるように、生産活動の進捗を管理する活動。

② input/output control

計画産出量と実績産出量を監視し、生産の進捗を管理する活動。

③ expediting follow-up

進捗管理、納期管理ともいう。

④ work-in-process

原材料が払い出されてから、完成品として入庫または出庫するまで、すべての段階にある品物のこと。

⑤ 生産の円滑な進行をさまたげる要因のこと。

実績と計画を比較するには、計画線が記入されているチャートに実績を太い線で記入する。左図のチャートからは、2日目終了時点で、実績が計画より遅れていることがわかる。

⑥ dispatching

ある機械・設備で、一つのジョブ（作業）の加工が終わったとき、次に加工すべきジョブを決定し、指示する活動。作業手配ともいう。

示により、作業者に
作業内容・作業方法・
作業条件などを具体
的に指示する。これ
には、作業票と差立
て板(図9)を使用し
たり、コンピュータ
による電子差立てシ
ステムを使用する。

差 立 て 板						
機械名	L ₁	L ₂	M ₁	M	B	S
作業者	A	G	C	F	E	D
作業中						
次作業						
準備中						

最初に行う作業の作業票は「作業中」に入れ、次に
作業するものは「次作業」、その次に作業するものは
「準備中」に入れる。
作業が終了すると、作業者は作業票と現品を次の工
程に送り、「次作業」を行う。

図9 差立て板の例

作業中に工程で問題

が生じたときは、迅速に適切な対応を取り、必要であれば、現場管
理者は職場内訓練^①を実施することもある。

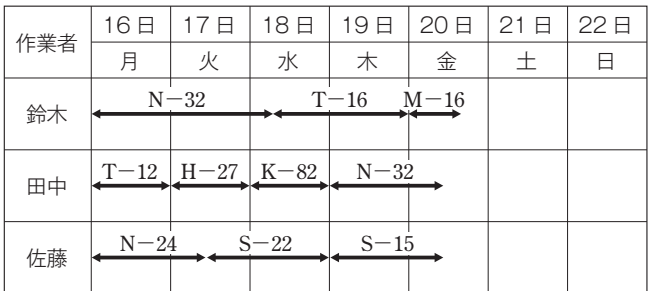
① on the job training
略してOJTともいう。

3 余力管理

生産能力に対して適切な余力を残しな
がら小日程計画を実施するために、工

② control of capacity
available
工数管理ともいう。

数計画を修正し、余力を調整することを余力管理^②という。工数計
画での予測を検証し、予測超過分は作業の再分配などで平準化し、
納期の確保をはかる。作業量の調査、現有能力の把握、余力の把握、
小日程計画の再計画の手順で精度を上げていく。図10にガント
チャートを用いた余力管理の例を示す。



N-22, T-16などは、作業の種類を指す。空白部分は余力になる。

図10 ガントチャートを用いた余力管理の例

③ material control
④ physical product
(material)

4 現品管理

現品管理^④とは、現品^④の所在と数量を
つねに把握し、生産現場内での状態、
倉庫での保管、工場内での運搬などの状態の管理を的確に行い、現
品の流れを円滑にすることである。また、現品の流れだけでなく、
現品がどういう状況にあるかなどの情報も把握し、生産性を向上さ
せなければならない。

生産活動において発生した現品などの情報を収集し、コンピュータで情報処理して迅速に対策指示が行われる情報管理システムを、**生産時点情報管理 (POPシステム)^①**という。POPシステムでは、バーコードや**RFID^②** (図11)などを現品に添付し、生産ライン機器のセンサやリーダなどで自動的に情報を読み取り、管理することで、作業
5 者用端末に加工指示を自動表示することもできる。また、3次元CADデータから作成した動画での加工方法の指示などもできる。現場の生産状況の把握が困難になりがちな変種変量生産でも、POPシステムを用いることにより、適切な管理を行うことが可能である。

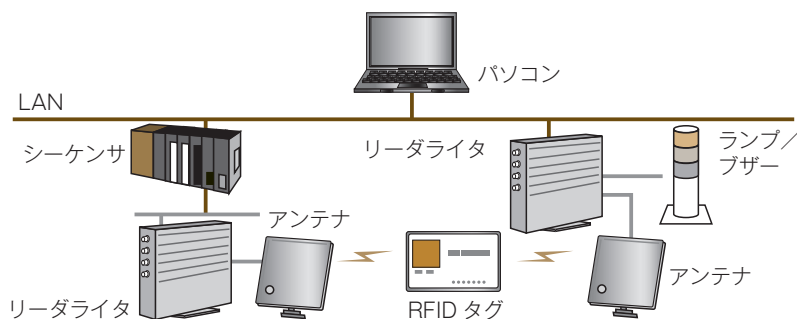


図11 RFIDの構成例

① point of production

② radio frequency identification

タグやラベルのアンテナ付ICチップに必要情報を記憶させ、リーダやライタで読み書きし、物体認識や個人認証などを行うもの。

3 品質管理

1 品質管理の種類

製品の生産にあたって消費者の要求を満たし、企業の経営上で最も有利と考えられる品質を定め、最も経済的で安全に製品を実現させるためには、**品質管理 (QC)^③**を行う。

また、品質のばらつき^④を管理するために、統計的手法を採用した品質管理を**統計的品質管理 (SQC)^⑤**という。組織的・体系的に全社員により品質管理を行う活動には、**総合的品質管理 (TQC)^⑥**や**総合的品質経営 (TQM)^⑦**がある。現場における一般的なTQCとしては、**QCサークル活動**が行われている。

③ quality control

④ dispersion

観測値・測定結果の大きさがそろっていないこと。または不ぞろいの程度のこと。ばらつきは標準偏差などにより表される。

⑤ statistical quality control

⑥ total quality control

⑦ total quality management

2 品質管理に用いる手法

品質管理に必要な情報を把握するためには、次のような図や表を用いる。

品質のデータを定量的に管理する7種の手法は、**QC七つ道具**とよばれ、品質の特性や性質を定性的に管理する7種の手法としては、**新QC七つ道具**が用いられている。

この他、品質の状態を評価するための数値として^ぶ歩留りが用いられる。歩留りは、投入された材料量と、不適合品を除いて実際に出荷された製品量との比率であり、取得率や収率ともよばれる。

コラム column

QC七つ道具と 新QC七つ道具

【QC七つ道具】

①チェックシート

製品の品質項目など確認したい要点や事項を一覧表にし、データをもれなく収集して点検するもの。

成形品不良項目チェックシート									
ライン名									
年月日									
検査者									
品種	品番	仕様	型くずれ	肉薄	肉厚	気泡入	異物入	硬過ぎ	変色
A/P	Q17780								
B/S	S05321								
B/B	V39534								
C/S	G28756								
D/B	H09888								
合計									

図 12

③グラフ

集められたデータを視覚的にわかりやすくするため、棒グラフ・円グラフ・帯グラフ・折れ線グラフなどを使用する。

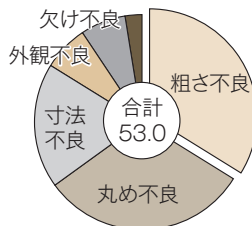


図 14

⑤散布図

2種類の变量データにおいて、相関関係を知るための図。

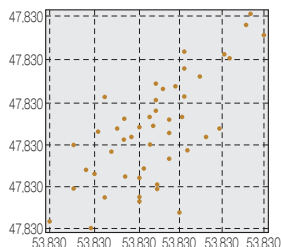


図 16

②ヒストグラム

品質などの階級や度数をグラフ化し、平均やばらつきなどの分布から全体の傾向を把握するもの。

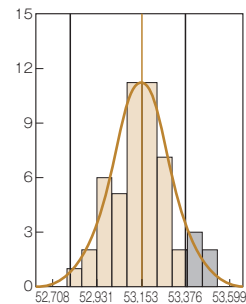


図 13

④パレート図

複数の变量データから、重要度やそれぞれの関係状況をわかりやすくし、工程改善に用いる図。

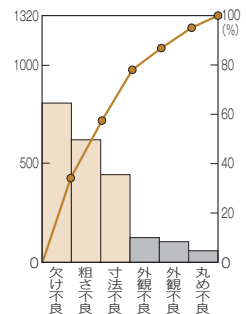


図 15

⑥特性要因図

問題がどの要因にあるのかを探す方法。魚の骨のような図に展開してわかりやすくする。

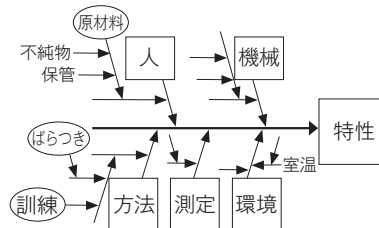


図 17

⑦管理図

品質のばらつきがどのように変化しているかを表し、
製造工程が安定状態であるかを確認する。

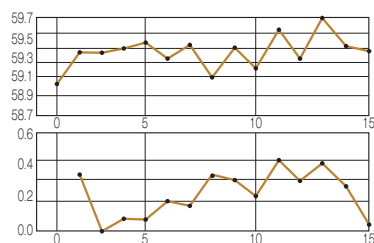


图 18

【新QC七つ道具】

①連関図法

複雑にからみ合った問題点や要因の因果関係を、矢印でつなぐことによりあきらかにする。

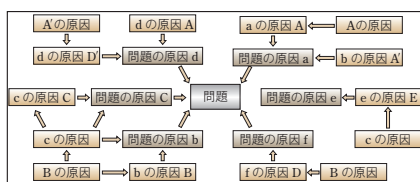


图 19

③系統図法

目的と達成の手段などを系統的に整理することで、問題解決の方策を得ることができる。

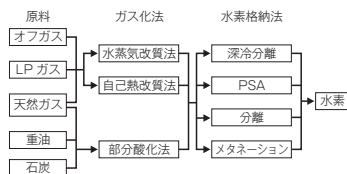


图 21

⑤マトリックスデータ解析法

現状把握, 原因追求, 効果の確認ができる。

新QC七つ道具
では唯一のデータによる解析法である。

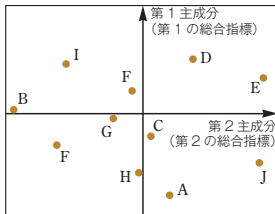


图 23

⑦アローダイアグラム法

パート図のことであり、複雑な目標を整理し、達成のための最適な手順を決めていくもの。

②親和図法

明確でない問題などに対して、自由な発想を出し合い、近似したものをグループ化することで、問題の構造をあきらかにしていく。

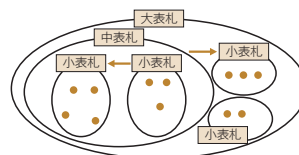


图 20

④マトリックス図法

問題の中から、対になる要素を行と列に配置し、関連の有無や度合いを表示する。

	原料			役割分担			
	効果	実現性	ランク	A部	B部	C部	D部
改良項目 1	○	△	2	○		◎	
改良項目 2	△	△	3	◎		◎	○
改良項目 3	○	×	2		○		
改良項目 4	○	○	3		○		
改良項目 5	△	○	3	◎		○	◎
改良項目 6	○	△	5		◎		
改良項目 7	○	○	1	○	○	○	○

图 22

⑥PDPC 法(過程決定計画図)

目標への手段をすべて順番にかき、達成のため最適な手順を決める。

成形品生産技術確立

外観が汚い

プレス工程で
解決できないか

金型形状に
ムラが影響か

材料の性質
を知る

性質に
関係時間

タイプ別に
関係時間

金型圧力
関係時間

微粉分析
関係時間

関係時間

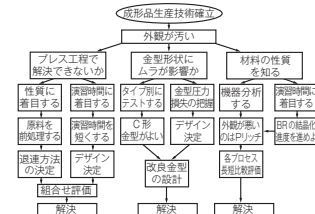


图 24

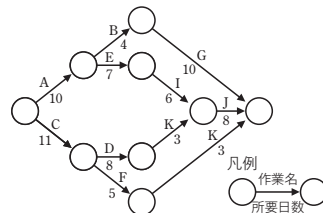


图 25

3 品質管理の規格

製造物や提供されるサービスの品質を
管理監督するシステムを品質マネジメ

① quality management
system

ントシステム (QMS)^①という。国際的な競争を必要とする企業では、
企業の品質マネジメントシステムを監査・保証する国際規格
ISO9001の認証取得が必要とされる。

5

② customer satisfaction

③ what (何を), when
(いつ), who (だれが),
where (どこで), why (な
ぜ), how (どのように)

④ trace (追跡) +
ability (能力) の合成語。
ある記録手段により、履
歴や転用、または所在を
追跡できる能力のこと。

⑤ product liability

ISO9001は国際標準化機構 (ISO) が定めた品質管理に関する国際
規格であり、その趣旨は「品質管理を中心とした組織の活動で、顧
客満足 (CS)^②を達成し、継続的な改善を図る」とされている。顧客
の信用を得るために自主的に規定を定め、規定を遵守し、その記録
を残し、継続して改善をめざすものである。この記録は品質記録と
され、5W1H^③を含んだトレーサビリティ^④のある状態で残される。

10

ISO9001では、これらが確実に実行されているかどうかを、第三
者機関が定期的に審査することとしている。この規格の取得は、品
質を通した企業の体質改善だけでなく、製造物責任法 (PL^⑤法) に対
しても有効である。図26にISO9001の内容について示す。

15

ISO9001品質マネジメントシステムの内容は、序文および1～8で構成されている。

- | | |
|---------------------------|--------------------|
| 1. 適用範囲 | 6.3 インフラストラクチャー |
| 2. 適用規格 | 6.4 作業環境 |
| 3. 定義 | 7. 製品実現 |
| 4. 品質マネジメントシステム | 7.1 製品実現の計画 |
| 4.1 一般要求事項 | 7.2 顧客関連のプロセス |
| 4.2 文書化に関する要求事項 | 7.3 設計・開発 |
| 5. 経営者の責任 | 7.4 購買 |
| 5.1 経営者のコミットメント | 7.5 製造およびサービス |
| 5.2 顧客重視 | 7.6 監視機器および測定機器の管理 |
| 5.3 品質方針 | 8. 測定・分析および改善 |
| 5.4 計画 | 8.1 一般 |
| 5.5 責任・権限および
コミュニケーション | 8.2 監視及び測定 |
| 5.6 マネジメントレビュー | 8.3 不適合製品の管理 |
| 6. 資源の運用管理 | 8.4 データの分析 |
| 6.1 資源の提供 | 8.5 改善 |
| 6.2 人的資源 | |

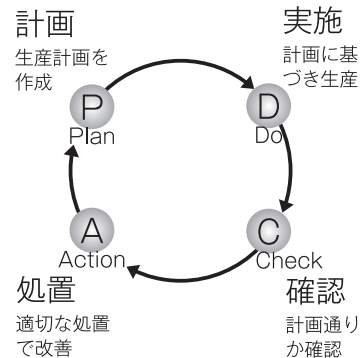


図26 ISO9001の内容

4 その他の管理

1 原価管理

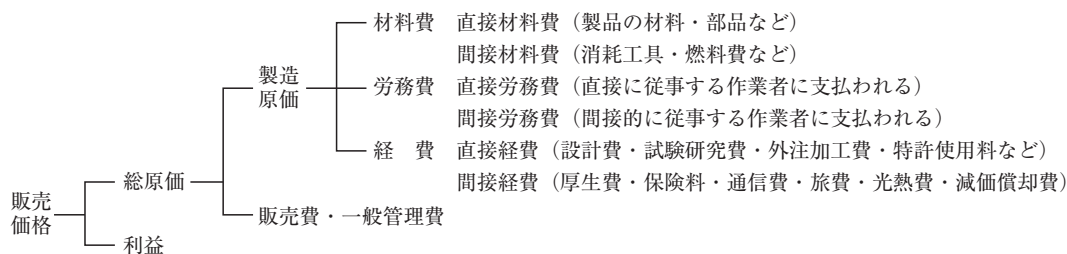
製品製造および販売に必要な費用を原
価^⑥という。企業活動の効率を高めた

⑥ cost

り、原価低減をはかるため、原価計算に基づいて行われる管理活動を原価管理^①という。表4に原価の構成を示す。

① cost control

表4 原価の構成



製品の製造と販売には、材料費や賃金のほかにさまざまな費用がかかる。これらを総原価といい、これに利益を加えたものが販売価格となる。総原価は、製造原価、販売費、一般管理費の合計である。



図27 飲料水の原価の例

③ 原価要素 製造原価は要素の発生形態から、材料費・労務費・経費に分類される。材料費は、外作部品の代金や消耗工具費なども含む。労務費は、製造部門人員の賃金や生産管理人員の賃金などである。経費は、上記以外の費用で、出張費用や保険料などが含まれる。

② 直接費と間接費 直接費とは、材料費など原価計算の対象と直接関係のあるものをいう。間接費とは、生産管理人員の賃金など間接的に関係のあるものをいう。

③ 固定費と変動費 製造原価は、固定費と変動費に分けることができる。固定費は、操業度の増減に関わらず発生する費用で、工作機械などの設備関係費用などをいう。変動費は、操業度の増減により変動する費用で、材料費や電気料などをいう。

また、原価計算は次のような方法がある。

④ 個別原価計算 製品個々の製造原価を計算する方法である。大形機械など1台ずつの受注生産に適している。

⑤ 総合原価計算 1 原価計算期間に生じた原価の総額を、その期

間の生産数量で割り、製品数量1単位あたりの原価を計算する方法である。石油精製や蛍光灯など連続生産に適している。

⑥部門別原価計算 製造部門に割り当てられた製造間接費を製造直接費に合わせて原価計算する方法である。正確な原価計算と効率的な部門管理を行うことができる。

5

① safety and health management

② 労働者の保護を目的として、賃金、労働時間等の労働条件の基準を定めた法律。

③ 労働者の安全と健康を確保するために、事業主等の責任を定めた法律。

④ 労働者の就業に関わる建築物・設備・原材料・ガス・蒸気・粉じん等により、または作業行動その他の業務に起因して、労働者が負傷し、疾病にかかり、または死亡することをいう。

⑤ K(危険)、Y(予知)、T(トレーニング)。

⑥ 頭文字のSが5個で5S。

2 安全衛生管理

安全衛生管理^①とは、事故および災害を防止する計画を立案・実施し、評価・

改善を重ね、従業員の安全と健康を確保するための管理活動である。

災害が発生すれば、企業や従業員が損失を受けるだけでなく、社会にさまざまな影響を与えることになるので、安全管理をじゅうぶんに理解し、つねに計画的・体系的な取り組みを行わなければならない。企業では、**労働基準法^②**や**労働安全衛生法^③**に基づき、**労働災害^④**などの防止につとめるため、組織的に次のような活動を行う。

10

①ゼロ災運動 職業性疾病や交通災害も含むすべての労働災害をなくすため、QCサークルのように小集団で活動する運動。

15

②ヒヤリ・ハット活動 作業中に危険と感じた体験を、時間や場所などの詳細な状況として報告し、潜在する危険を組織的に発見し、対策を考える。

③危険予知訓練 **KYTシート^⑤**(図28)により、危険に対する感性を磨く訓練活動である。危険要因をグループ全員で見つけ出し、対策を考える。共通認識により安全意識が高まるためよく使われている。

20

④5S活動 整理・整頓・清掃・清潔・躰^⑥をいい、製造現場や企業全体の活動として重視されている。図29に5S活動の例を示す。



図28 KYTシートの例



図29 5S活動の例

3 環境管理

企業は、地球環境保全のための法律を遵守し、地球に負荷をかけない生産活動

を続けていかなければならない。環境に関する社会全体の活動の柱として、リデュース^①・リユース^②・リサイクル^③という考え方があり、

5 これらをまとめて3Rとよぶ。

- ① reduce
- ② reuse
- ③ recycle



リデュース（ゴミを減らす）
リユース（繰り返し使用する）
リサイクル（資源として再生する）

図30 3Rキャンペーンのマーク

企業の生産活動において、3Rに基づく環境への方針や目標を設定し、達成をめざす管理活動を環境管理または環境マネジメント^④という。

- ④ environmental management

環境に関する法律としては、環境保全の基本施策である環境基本法^⑤があり、この法律を実現するための基本的枠組みを定めた循環型社会形成推進基本法、詳細なしくみを定めた廃棄物処理法や資源有効利用促進法（ラージリサイクル法）が制定されている。個別には、容器包装リサイクル法、家電リサイクル法、建設リサイクル法、食品リサイクル法、自動車リサイクル法、グリーン購入法などがある。温室効果

10 15 ガスの排出量削減には、地球温暖化防止対策推進法が制定され、京都議定書^⑥の目標達成のための取り組みがなされている。

- ⑤ 1997年京都で開催された第3回気候変動枠組条約締約国会議（COP3）での議定書。参加各国の温室効果ガス排出の制限目標などが議決された。

企業などが環境に関する方針や目標を設定し、それに向けて取り組むことを環境マネジメントシステム（EMS）^⑥という。このような環境に関する管理体制を監査・保証する規格としては、環境省が定めたエコアクション21や、ISOが定めたISO14001があり、多くの企業などがこれを認証取得している。ISO14001は、企業活動・製品・サービスによる環境負荷の低減など、環境マネジメントの改善を継続的に実施するシステムの構築が目的である。これらが確実に実行されているかどうかは、第三者機関が定期的に審査する。図31に

20 25 ISO14001の内容を示す。

- ⑥ environmental management system

ISO14001環境マネジメントシステムの内容は、序文および1～6で構成されている。

- | | |
|--------------------|----------------------------|
| 1. 一般要求事項 | 5. 点検 |
| 2. 環境方針 | 5.1 監視および測定 |
| 3. 計画 | 5.2 順守評価 |
| 3.1 環境側面 | 5.3 不適合ならびに是正処置
および予防処置 |
| 3.2 法的小およびその他の要求事項 | 5.4 記録の管理 |
| 3.3 目的、目標および実施計画 | 5.5 内部監査 |
| 4. 実施および運用 | 6. マネジメントレビュー |
| 4.1 資源・役割・責任および権限 | |
| 4.2 力量、教育訓練および自覚 | |
| 4.3 コミュニケーション | |
| 4.4 文書類 | |
| 4.5 文書管理 | |
| 4.6 運用管理 | |
| 4.7 緊急事態への準備および対応 | |

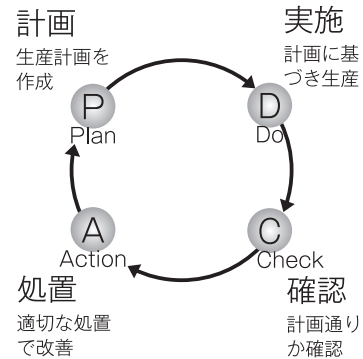


図31 ISO14001の内容

4 設備管理

生産設備に関する運用計画、調達から日常の運転、定期点検や補修などの機能維持から廃棄など、生産設備を効果的に運用するための管理を設備管理という。

省エネルギー・長寿命・省力化・高精度・高速化などの要求を満たすために、多様化し複雑化した生産設備を効率的に運用することが、製品のQCDに大きな影響を与える。そのため、故障の有無にかかわらず計画的にメンテナンスする必要がある。

性能の低下による不良品の増加や生産設備の停止などを予防することを**予防保全 (PM)^①**といい、故障してから修理する方式は**事後保全^②**という。生産設備の良好な状態は生産活動全般の効率化にも深くかわるため、全社的に保全に取り組まなければならない。これを、**全員参加の設備保全 (TPM)^③**という。

- ① preventive maintenance
- ② breakdown maintenance
- ③ total productive maintenance

5 生産管理システムの手法

1 かんばん方式

むだを徹底的に排除することによって生産性の向上をはかる生産管理システムを**トヨタ生産方式^④**という。トヨタ生産方式は、**ジャスト・イン・タイム^⑤**と**自動化^⑥**という2つの考え方に基づいており、ジャスト・イン・タイムとは、すべての工程が後工程の要求に合わせて、必要な物を、必要なときに、必要な量だけ生産・供給する生産方式であ

- ④ toyota production system
- ⑤ just in time (JIT)
- ⑥ 自動化と自動化は異なる。

る。これにより、後工程が使った量だけ前工程が製造する（プルシステム^①）ようになり、次のような「7つのムダ」が徹底的に排除され、作業能率が向上し、コストが低減できる。

① pull system
後工程引取方式。

7つのムダ

① つくり過ぎのムダ ② 手持ちのムダ ③ 運搬のムダ

④ 加工のムダ ⑤ 在庫のムダ ⑥ 動作のムダ ⑦ 不良のムダ

一方、自動化は、人の手の代わりに機械が動くという意味の自動に加え、異常時には自動的に停止する機能をもつ。自動化により、不良のムダなどを省き、作業者が原因を改善^②することで、生産性を飛躍的に向上させられるようになった。

② KAIZENということばは海外でも用いられている。

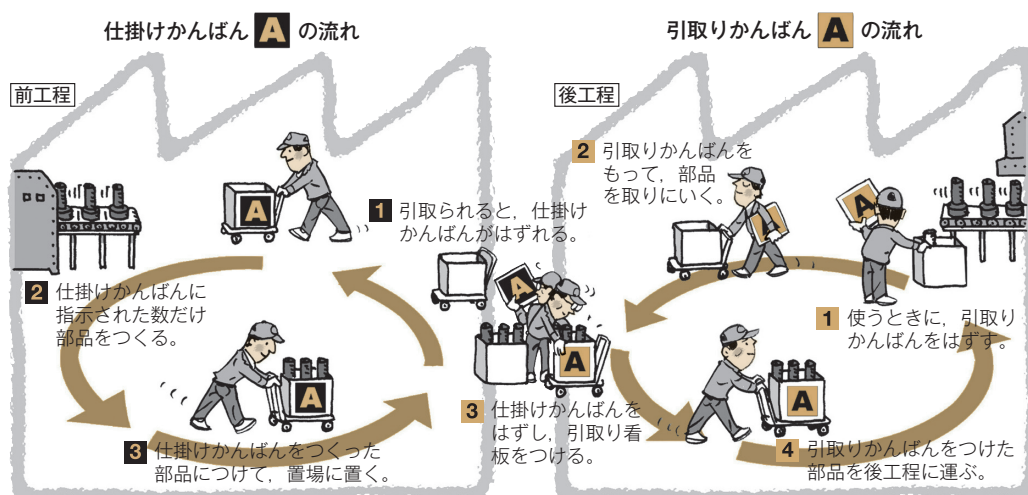


図32 かんばん方式

また、図32に示すかんばん方式とは、トヨタ生産方式においてプルシステム（後工程引取方式）を実現する際に、かんばん（図33）とよばれる作業指示票によ



図33 かんばんの例

り生産指示や運搬指示を行うしくみである。かんばんは、品番・品名、製造ライン、荷姿^③・部品収容数、発行枚数、前工程置き場番地などが記載され、必ず現物といっしょに移動する。かんばんにより、在庫はかんばんの枚数以上には増えないので、ムダを省くことができる。しかし、かんばん方式を用いたジャスト・イン・タイムを実現するには、平準化生産が前提条件となる。

③ 輸送される貨物の形状。

❶ 自社内で後工程が前工程から引き取るべき現物の種類と量を記載した作業指示票のこと。

❷ 後工程が引き取った現物を補充するために、前工程が生産しなければならない物の種類と量を記載した作業指示票のこと。

❸ material requirements planning

❹ master production schedule
略してMPSともいう。

❺ manufacturing resources planning II

❻ enterprise resources planning system

❼ supply chain management

かんばんには、**引取りかんばん^❶**と**生産指示かんばん^❷**があり、遠隔地工場とのやりとりには、ネットワークを用いてかんばんの情報を送受信する。

2 MRP

生産計画情報・部品構成表情報・在庫情報に基づいて、資材の必要量と時期

5

を求める生産管理システムを**MRP^❸**（**資材所要量計画**）という。まず、完成品を想定した生産計画から有効在庫分を除いた必要量を求め、品目や納期などの**基準生産計画^❹**をつくる。次に、それを基準にして、工程各段階で必要な材料の種類や量および必要な時期を割り出し、一元管理し、生産指示や材料の発注指示を現場に与えるような内容

10

また、**MRP II^❺**とは、MRPに作業や設備などの資源も管理対象に加えて、製造や購買などを計画し、管理する総合的な生産管理システムである。これは、MRPに製造部門の負荷計画も追加したものであるともいえる。MRP IIに需要予測の要素を加えたものを**MRP III**とよぶこともある。

15

3 ERP／SCM

ERPシステム^❻とは、MRPと販売・会計・人事などの業務システムを連結さ

せ、企業における基幹業務の大部分を全体的に計画・管理し、効率的な経営活動を行うための生産管理システムである。

20

SCM（サプライチェーンマネジメント）^❼は、素材・部品・組立・卸売・小売・顧客にいたる物やサービスの供給をネットワークで結び、販売情報・需要情報などを、部門間や企業間で即時に共有する生産管理システムである。グループ全体の在庫を最小とするなど、経営業務全体の効率を高めながら顧客満足を実現する。

25