

2 工場とは

工場とは、品物を作る加工場所である。様々な品物を作る工場が多数存在するが、どこの工場でも基本となる構成要素は、人であり、機械設備であり、材料である。この三要素に作業方法という情報要素を付け加え四要素ともいっている。この四要素は英語で表すと、いずれも頭文字にMがつくことから4Mともいう（人はMan、機械設備はMachine、材料はMaterial、作業方法はMethod）。この4Mが有機的に結び付いて生産活動が進められる（図1-12）。

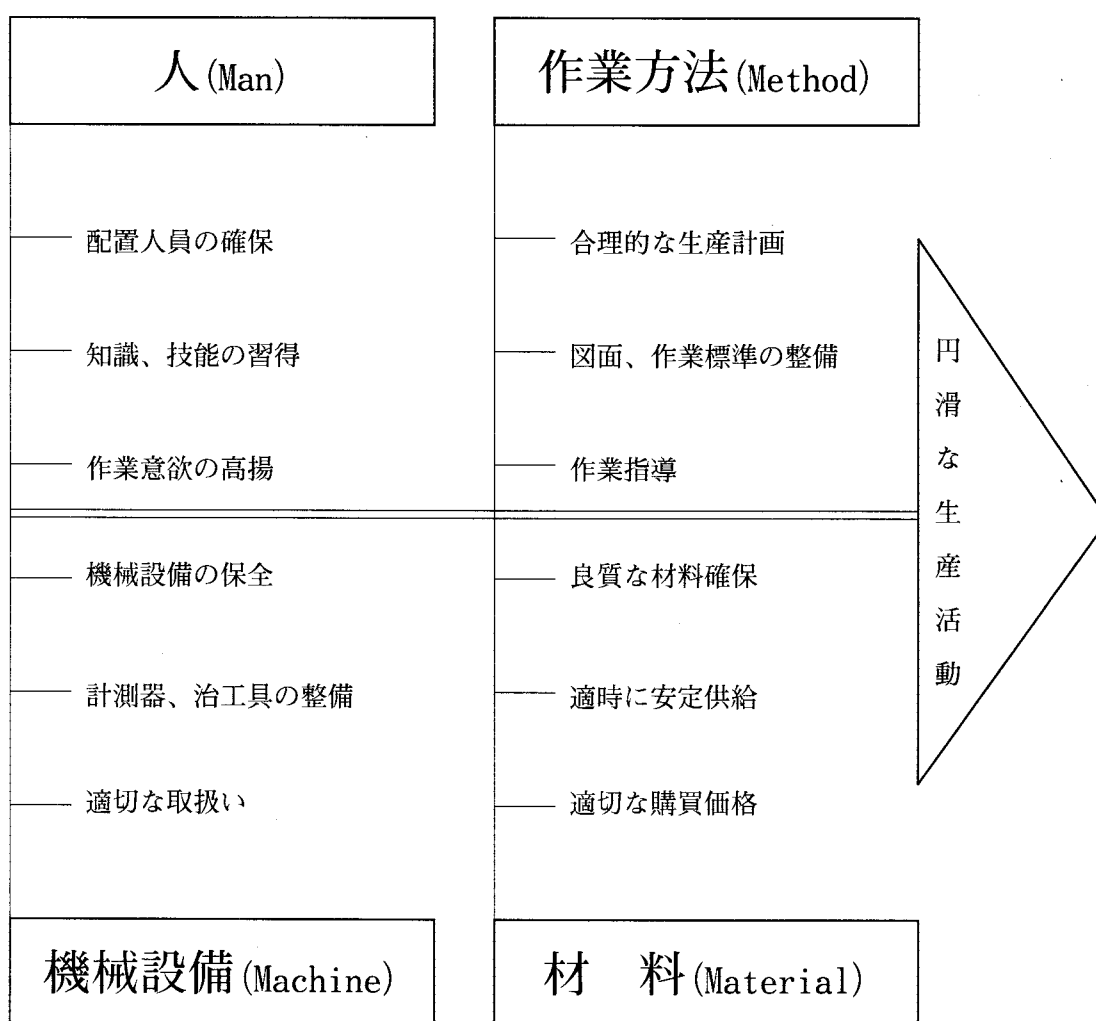


図1-12 4Mによる生産活動

2.1 工場の分類

工場を分類する場合、一般によく用いられる分類基準に規模別分類、業態別分類、業種別分類がある。これらの分類基準にしたがって工場の形態を分類してみる。

(1) 規模別分類

規模を分類する場合、規模を判断する指標として従業員数、売上高、生産高、生産数量などが使われる。これらの大小をみて、大規模工場、中規模工場、小規模工場と区分することができる。

(2) 業態別分類

業態別分類とは、工場の特性をみて分類する方法で、次のような分類基準がある。

a. 自立性の有無による分類

自らが設計機能を発揮し生産を行っている自立型の自家製品工場と、自立型の親工場に依存し工程の一部を請け負っている下請け工場とがある。下請け工場のことを外注工場、協力工場ともいう。

b. 労働集約度による分類

人手を多く要するか否かで労働集約工場と設備集約工場に分かれる。一般に中小企業は労働集約工場が多く、大企業は設備集約工場が多い。

c. 工程区分による分類

製造工程を大別すると加工工程と組立工程に分かれ、加工を担当するのは加工工場であり、組み立てを担当するのは組立工場である。組立工場は部品組立と製品組立とに分かれる。

d. 品物の大小による分類

生産する品物が重い、厚い、長い、大きいという重厚長大型の重工業工場と、他方、軽い、薄い、短い、小さいという軽薄短小型の軽工業工場とがある。

(3) 業種別分類

どんな品物を作っているかという製品の内容で分類する方法が業種別分類である。表1-1の業種分類は日本標準産業分類にもとづく分類法である。

表 1-1 業種分類

No.	製品の種類	No.	製品の種類
1	食料品工業	10	窯業
2	繊維工業	11	非鉄金属工業
3	製材・木製品工業	12	鑄鍛造品工業
4	家具・建具工業	13	金属製品工業
5	紙・紙加工品工業	14	機械器具製造業
6	印刷・製本業	15	電気機械器具製造業
7	化学工業	16	輸送用機械器具製造業
8	ゴム製品製造業	17	精密機械器具製造業
9	皮革製品製造業	18	その他製造業

2.2 工場の組織

工場は、人が協力し合って仕事を進める組織体であり、組織が大きくなるにつれて分業化が進む。分業化には縦の分業化（階層別の業務分担）と横の分業化（部門別の業務分担）があり、この二つの分業体制が重なり合って工場が運営される。

（1）縦の分業化

指示命令系統を明らかにしたものが階層別組織である。管理者層（部長、課長）は、経営者層の方針や目標にもとづいて部門の業務が円滑に進むよう計画を立て、部下に指示や命令を与える部門責任者である。監督者層（係長、職長、班長）は、管理者層の指示や命令を受け、作業層に対し直接指揮をとる現場第一線リーダーである。作業層は、一つひとつ与えられた仕事を具体化していく人たちである（図1-13）。

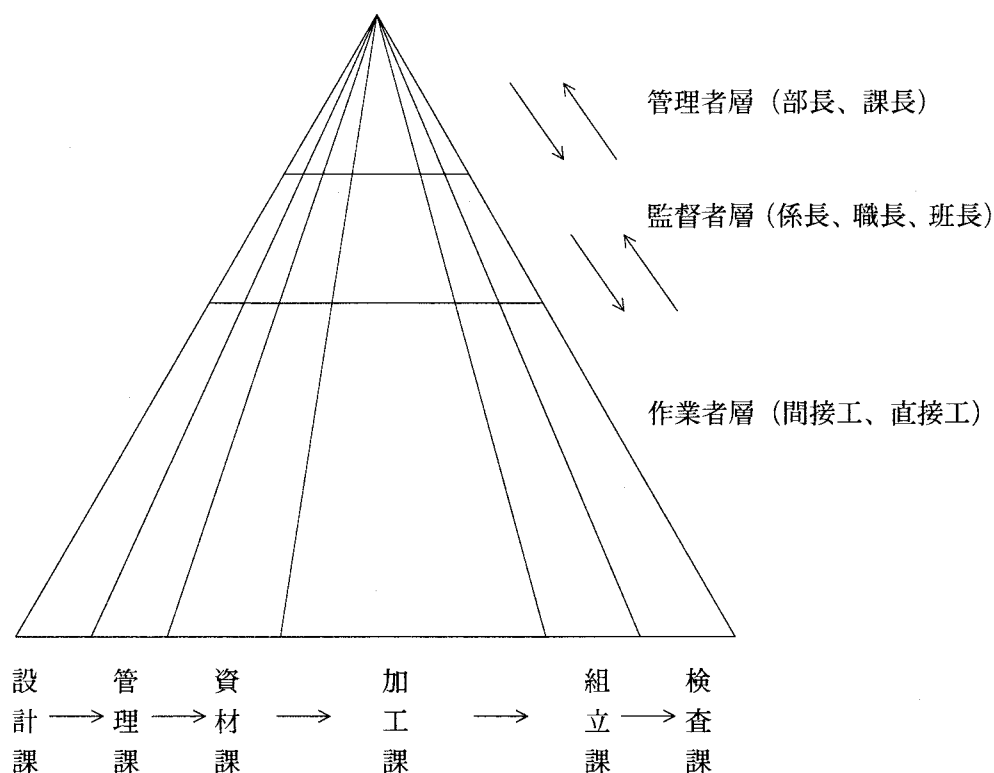


図 1 - 1 3 階層別組織図

(2) 横の分業化

横の分業化とは、部門別組織のことで、大別するとライン部門とスタッフ部門に分かれる。ライン部門は、生産に直接携わる製造部門（加工、組立）のことをいい、スタッフ部門は、ライン業務が円滑に進むよう援助、協力する部門のことで、図 1 - 1 3 の設計、管理、資材、検査などの部門を指す。

(3) 補助組織

工場の組織が大きくなると、縦と横の職制組織だけでは行き届かないので、その隙間を埋めるために委員会制度やプロジェクトチームが編成される。これらの補助組織は特定の課題を解決するために幅広い部門から陣容が集められ、職制活動と並行して問題解決に当たる。よくみられる委員会制度として安全衛生委員会、品質管理委員会、原価低減委員会などがあり、これらは工場全体で問題解決に当たるために設置される。委員会制度やプロジェクトチームでは不十分な場合、その特定課題について専任組織を設ける場合がある。この専任組織のことをタスクフォースといい、新工場建設準備室、原価低減推進センターなどといった専任組織は、その代表例である。

一方、ボトムアップ型の補助組織として小集団活動があり、この小集団活動は、職場の管理改善を補完するものとして広く普及している。一般にQCサークルなどと呼ばれ、改善提案制度とともに職場活性化の一助として定着している（図1-14）。

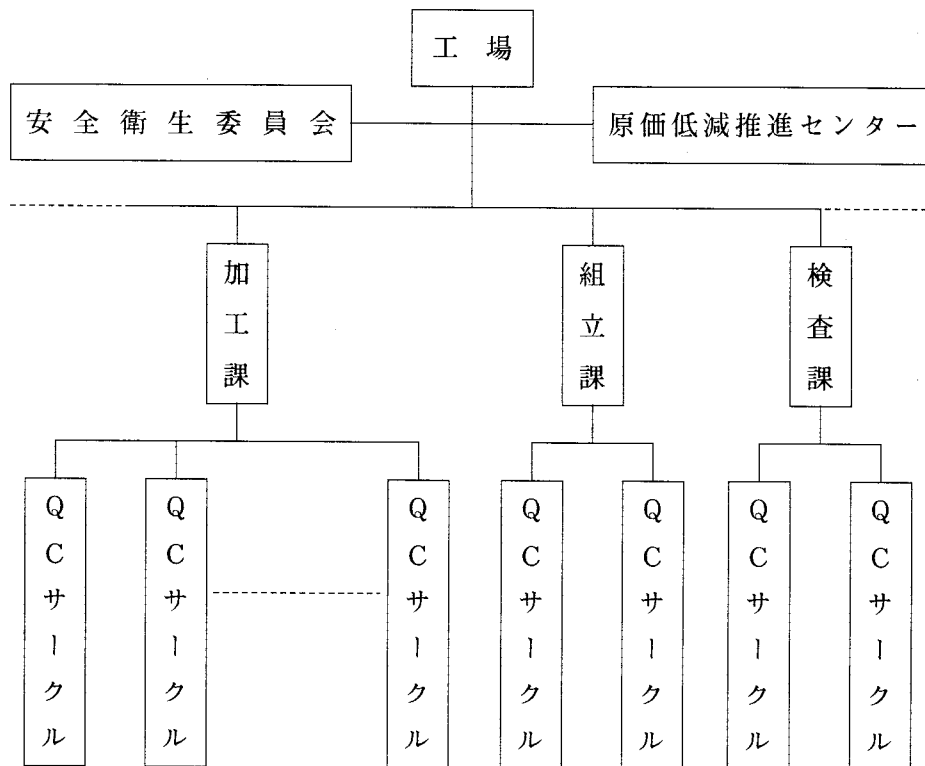


図1-14 補助組織

2.3 工場の構成要素

工場は人（Man）が主体となり、機械設備（Machine）が手段となって材料（Material）を加工するところである。この3Mを工場の基本構成要素という。

(1) 人（Man）

工場は人の集団作業で運営されており、ラインとしての現業部門とスタッフとしての技術・管理部門に大別される。現業部門は直接工と間接工に分けることができ、技術・管理部門は設計、生産技術、生産管理、資材、検査などの部門に分けられる。ここでは、現業部門について述べる。

a. 直接工

直接工とは、製造活動（加工、組立など）に直接携わり、品物を作っている人たちのことである（図1-15）。

近年、手作業が機械化され、機械が自動化、ライン化していく中で次のような技能の質的転換が起きている。

(a) 単能工化（熟練技能の排除）

少種多量生産の場合、作業内容の分業化が進み未熟練者（単能工）でも担当できるようになった。一方では、作業の単調感をもたらす作業意欲の減退という問題解決にも迫られている。

(b) 多能工化（多工程持ちの進展）

多種少量生産の場合、品種の変化に応じて柔軟な対応をしていかなければならないので、一定の技術水準をもった多能工を数多く必要とする。加えて、工程の流れを円滑にするために縦割り方式にもとづく多工程持ちの要請が高まっている。

(c) 知能工化（精神労働への移行）

メカトロニクス（機械と電子技術の融合化）の進展により、先端機器（NC、MC、産業用ロボット、自動搬送装置など）が数多く導入され、これらの機器を稼働させるための技能開発が急がれてきた。メカトロニクス化が進展することにより、重い品物を持つなどの肉体労働は軽減され、代わりに監視作業や計測、調整作業などの精神労働の負担が増えている。

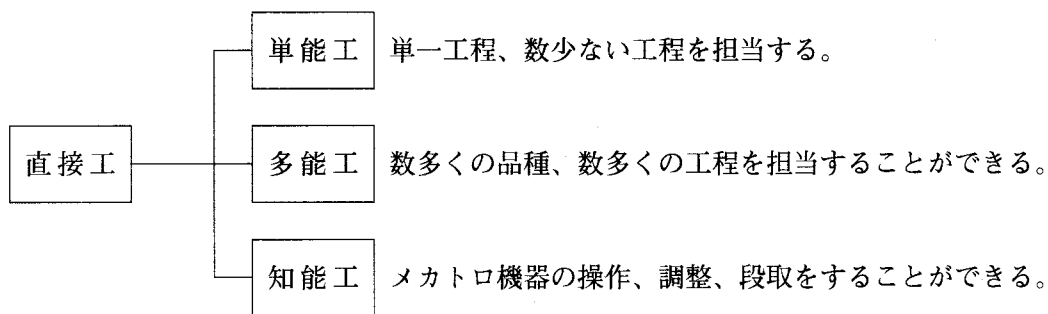


図 1 - 1 5 直接工の分類

b. 間接工

間接工とは、直接工の仕事が円滑に進むよう直接作業の前後に発生する間接作業を担当する人たちである。直接作業の着手前に発生する主な間接作業として型や治工具の製作、段取、機械の保全などが挙げられ、また、直接作業の作業終了後に発生する主な間接作業として検査、運搬、清掃、機械や型の修理などが挙げられる。企業規模が大きくなると仕事の内容が細分化され高度化するので次のように間接工の役割が高まる。

- (a) 誰でもできる雑役的な仕事は、人件費の負担が軽い間接工に移管した方が得策である。
- (b) 生産高を引き上げるには、直接工の稼働率を高めることが不可欠であり、そのためには直接工が担当する間接的な業務は間接工に任せた方が有利である。
- (c) 企業規模が大きくなると技術水準が高度化してくるので高度な技能を必要とする仕事は専門技能者に任せた方が品質の安定向上が図れる。

c. 作業編成

直接工を中心とした作業編成は、大別すると横割り方式と縦割り方式の二種類に分かれる。

横割り方式は、同じ技能をもった直接工（同種の機械）を集めた作業編成であり、多種少量の生産形態に向いている。

一方、縦割り方式は、加工工程の順序にしたがって人や機械を配置した作業編成であり、少種多量の生産形態に向いている。

横割り方式は品種の変更などに対し融通性が高い反面、熟練技能者を多数要することや工程にむらが生じやすいなどの難点がある。一方、縦割り方式は工程順序になっているので工程管理は容易となるが、品種変更の時に段取替えに手間取るなどの欠点がある（図1-16）。

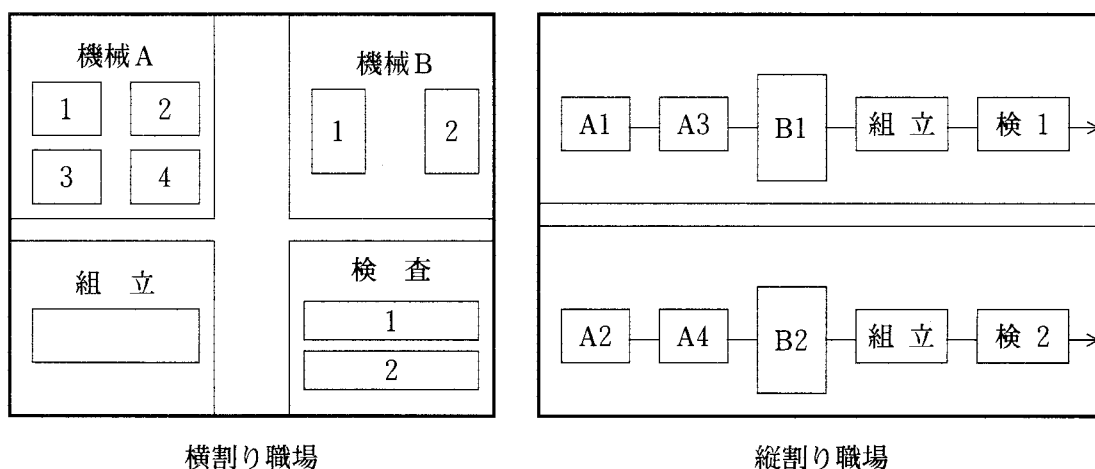


図1-16 作業編成の基本型

(2) 機械設備 (Machine)

ここでいう機械設備とは、機械設備の他に道具類、施設類も含める。道具類は人や機械の作業を補完するものであり、施設類は人や機械の作業を円滑に進めるための環境基盤となるものである。

a. 機械設備

機械設備は大別すると、製造を直接行う生産機械、運搬・貯蔵を行う運搬・貯蔵機器、そして情報機器の三つに分類できる。

(a) 生産機械

生産機械の代表例として工作機械があり、旋盤、フライス盤、ボール盤、研削盤などは工作機械に属する。また、プレス機や公害防止機器などは産業機械といわれ、熱処理や表面処理を行う特殊装置も生産機械に含まれる。

生産機械は駆動方式の違いにより手動機と自動機に分けることができ、多量生産では自動機が多く用いられ、少量生産では手動機が多く用いられる。また、生産機械は利用範囲の広さ狭さにより汎用機と専用機に分けられ、専用機は多量生産に適し、汎用機は少量生産に向いている（図1-17）。

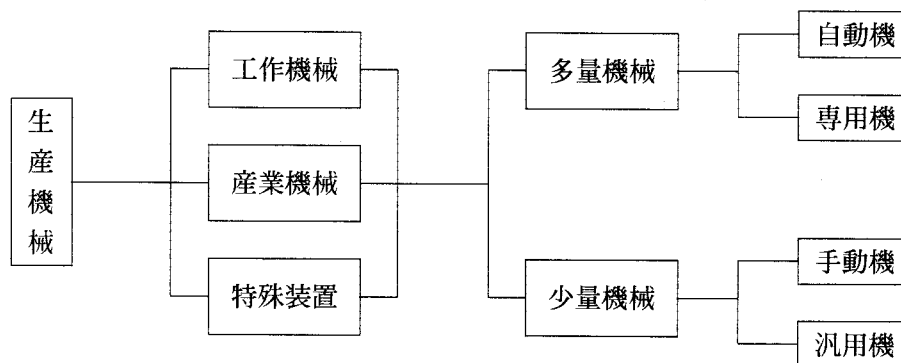


図1-17 生産機械の概要

(b) 運搬・貯蔵機器

運搬・貯蔵機器は、品物を移動する時や品物を持ち上げたり降ろしたりする時、また品物を保管・貯蔵したりする時に使われる機器類のことである（図1-18）。品物を移動する時はコンベヤ、台車、フォークリフトなどが使われ、品物を持ち上げたり降ろしたりする時はクレーンやホイスト、フォークリフトなどが使われる。また、品物を保管・貯蔵する時はコンテナやパレット、タンクなどがよく使われる代表的な機器となっている。

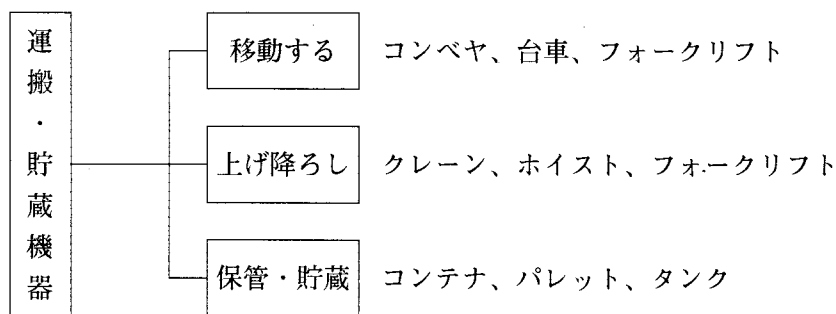


図 1-18 運搬・貯蔵機器の概要

(c) 情報機器

近年における情報化の進展には目ざましいものがあり、情報機器の導入により生産管理業務が大幅に合理化されている。代表的な情報機器として次のようなものがある。

- ① ワードプロセッサ (ワープロ)
- ② パーソナルコンピュータ (パソコン)
- ③ オフィスコンピュータ (オフコン)
- ④ 汎用コンピュータ
- ⑤ ファクシミリ (ファクス)
- ⑥ 複写機
- ⑦ 電話機

b. 道具類

道具類とは、工具、並びに機械に取付ける刃物、そして治具、型、計測器などをいう (図 1-19)。

(a) 工具

工具は手作業の補助として用いられ、ハンマー、スパナ、ドライバー、はさみなどは代表的な工具である。

(b) 刃具

刃具は工作機械に取り付ける刃物のことで、バイト、フライス、ドリル、砥石などをいう。

(c) 治具

治具とは、作業を容易に行うために、また作業を正確に行うために用いられる器具である。品物の取付けを容易にするための取付器具や品物の加工を正確にするための位置決め治具、寸法決め治具などは治具の代表例である。

(d) 型

型は定められた形状を切り抜く時とか、定められた器を作る時に製作される。鍛造、鋳造、プラスチック、ゴム、プレスなどの工程では成形加工する時に欠かすことのできない器具である。

(e) 計測器

計測用の器具のことで、機械工場では寸法測定と重量測定がよく行われる。寸法測定の場合、ノギスやマイクロメーター、ダイヤルゲージなどが代表的な計測器であり、重量測定の場合は、秤が使われる。

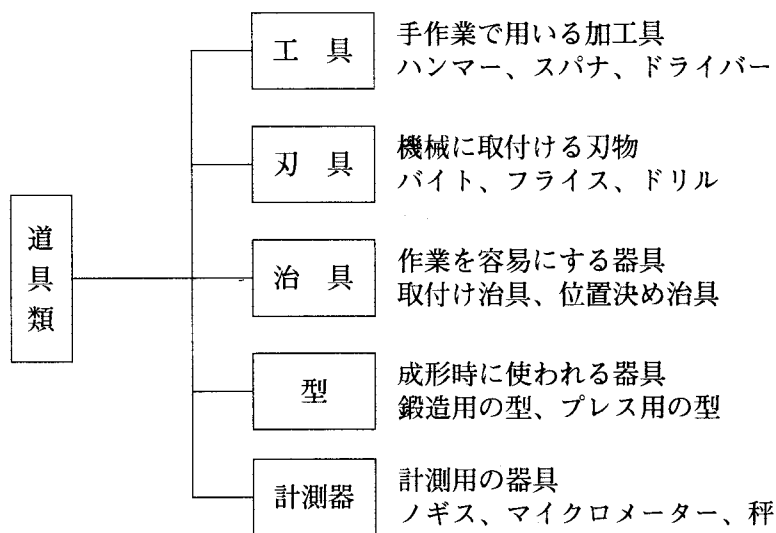


図 1-19 道具類の概要

c. 施設類

施設類とは、機械設備や道具類を円滑に動かすための環境基盤となるもので、敷地、建物（工場、倉庫など）、付帯施設（受電室、ボイラー、水道設備、ガス配管など）を総称したものをいう。

(3) 材料 (Material)

材料の種類は業界によって多種多様であるが、下記に示す基準で材料の特性を分類してみる。

- ① 形態面からみた分類
- ② 管理面からみた分類
- ③ 調達面からみた分類
- ④ 在庫面からみた分類

a. 形態面からみた分類

形態面からみた分類は、材料の加工度の進み具合によって分けたものであり、機械工業（金属加工）を例にとると図1-20のように分類することができる。①と②は素材の状態であり、③と④は部品の状態である。①→②→③→④と進むにしたがって加工度は高まり、また、④は①→②→③と進むにしたがって加工度が高まる。機能部品（完成部品）は、エンジン、モーターなどのレベルをいう。

- | | | | | | | | | |
|---|------------|---|---|------|---|------------|---|------------|
| ① | 素 材 | 丸棒、鋼板 | | | | | | |
| ② | 加 工 材 | 素材を二次加工したもの
帯材、型材、表面処理材 | | | | | | |
| ③ | 粗 形 材 | 大まかに成形した部品
鍛造品、鋳造品 | | | | | | |
| ④ | 組 立 部 品 | 直ちに組み立てられる部品 <table border="0" style="display: inline-table; vertical-align: middle; margin-left: 10px;"> <tr> <td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">①</td> <td>単一部品</td> </tr> <tr> <td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">②</td> <td>集成部品（中間部品）</td> </tr> <tr> <td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">③</td> <td>機能部品（完成部品）</td> </tr> </table> | ① | 単一部品 | ② | 集成部品（中間部品） | ③ | 機能部品（完成部品） |
| ① | 単一部品 | | | | | | | |
| ② | 集成部品（中間部品） | | | | | | | |
| ③ | 機能部品（完成部品） | | | | | | | |

図1-20 機械工業における材料の形態別分類

b. 管理面からみた分類

管理面からみた分類は、最終製品をみて材料の使用量が把握できるかどうかで直接材料と間接材料に分ける分類法である。直接材料は生産量に比例するので管理しやすいが、間接材料は最終製品に明確な形が残らないので数量把握や原価把握が困難となり管理が大ざっぱになりやすい。直接材料の代表的なものとして素材、組立部品があり、間接材料の代表的なものとして消耗品（油類、ウエスなど）、工具、刃具、治具、型、燃料などが挙げられる。

c. 調達面からみた分類

調達面からみた分類は、調達経路の違いにより分類したもので、供給側の仕様による調達と、需要側の仕様による調達とに分類される（図1-21）。

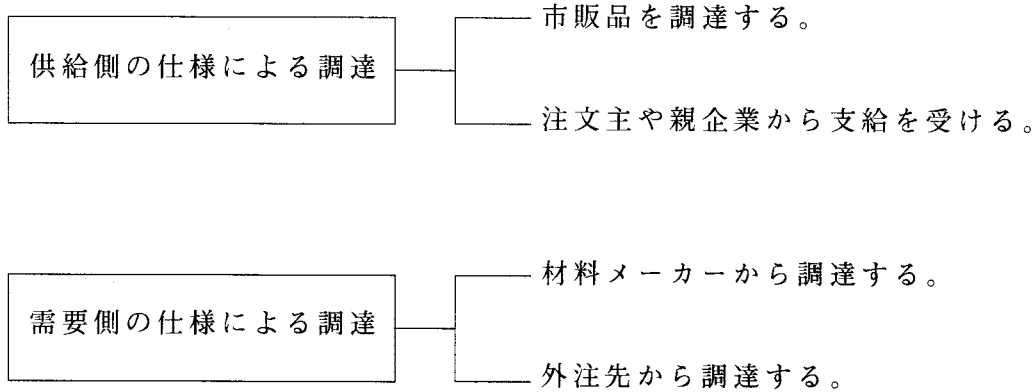


図 1 - 2 1 調達面からみた分類

d. 在庫面からみた分類

材料を常備（貯蔵）するか否かで分類するのが在庫面からみた分類法である。常備品とは将来の製造に備えて貯蔵しておく準備品のこと、非常備品とは、在庫をもたずに生産計画を見て必要に応じて調達する材料のことである。汎用性の高い材料で使用量も多いものは常備品に適しており、逆に個別仕様で使用頻度が少ないものは非常備品に適している。非常備品のことを引当材料ともいう。