

ビジネス・キャリア検定試験 標準テキストについて

企業の目的は、社会的ルールの遵守を前提に、社会的責任について配慮しつつ、公正な競争を通じて利潤を追求し永続的な発展を図ることにあります。その目的を達成する原動力となるのが人材であり、人材こそが付加価値や企業競争力の源泉となるという意味で最大の経営資源と言えます。企業においては、その貴重な経営資源である個々の従業員の職務遂行能力を高めるとともに、その職務遂行能力を適正に評価して活用することが最も重要な課題の一つです。

中央職業能力開発協会では、「仕事ができる人材（幅広い専門知識や職務遂行能力を活用して、期待される成果や目標を達成できる人材）」に求められる専門知識の習得と実務能力を評価するための「ビジネス・キャリア検定試験」を実施しております。このビジネス・キャリア検定試験は、厚生労働省の定める職業能力評価基準に準拠しており、ビジネス・パーソンに必要とされる事務系職種を幅広く網羅した唯一の包括的な公的資格試験です。

3級試験では、係長、リーダー等を目指す方を対象とし、担当職務に関する専門知識を基に、上司の指示・助言を踏まえ、自ら問題意識を持って定例的業務を確実に遂行できる人材の育成と能力評価を目指しています。

中央職業能力開発協会では、ビジネス・キャリア検定試験の実施とともに、学習環境を整備することを目的として、標準テキストを発刊しております。

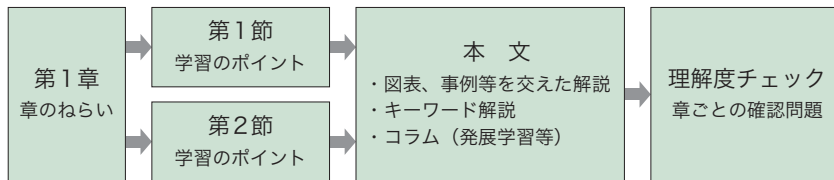
本書は、3級試験の受験対策だけでなく、その職務の担当者として特定の企業だけでなくあらゆる企業で通用する実務能力の習得にも活用することができます。また、異動等によって初めてその職務に就いた方々、あるいは将来その職務に就くことを希望する方々が、職務内容の体系的な把握やその裏付けとなる理論や考え方等の理解を通じて、自信を持って職務が遂行できるようになることを目標にしています。

ビジネス・キャリア検定試験 生産管理分野 標準テキストの改訂に当たって

(生産管理分野における「共通知識」及び「専門知識」について)

標準テキストは、読者が学習しやすく、また効果的に学習を進めていただくために次のような構成としています。

現在、学習している章がテキスト全体の中でどのような位置付けにあり、どのようなねらいがあるのかをまず理解し、その上で節ごとに学習する重要ポイントを押さえながら学習することにより、全体像を俯瞰しつつより効果的に学習を進めることができます。さらに、章ごとの確認問題を用いて理解度を確認することにより、理解の促進を図ることができます。



本書が企業の人材力の向上、ビジネス・パーソンのキャリア形成の一助となれば幸いです。

最後に、本書の刊行に当たり、多大なご協力をいただきました監修者、執筆者、社会保険研究所編集部の皆様に対し、厚く御礼申し上げます。

ビジネス・キャリア検定試験における生産管理分野におきましては、生産工程の川上から川下までの流れの中に存在する様々な領域を、関連する作業領域でまとめ、生産管理分野の知識として分類整理し、各試験区分にまとめさせていただいております。

今般の改訂では、3級、2級共に、試験の範囲を「プランニング」(計画にかかわるもの)と「オペレーション」(実作業にかかわるもの)に大きく区分し、それぞれの試験区分の中での領域特有の知識について「専門知識」としてまとめた他、従前通り、全領域に共通して必要な「品質管理」、「原価管理」、「納期管理」、「安全衛生管理」、「環境管理」のいわゆるQCDSSEの5つの管理項目にかかわる知識を「共通知識」といたしました。したがって、1つの試験区分の学習には「専門知識」と「共通知識」の2冊のテキストが必要ですが、同じ級の別の試験区分を学習するときには、その試験区分の「専門知識」のテキストのみの追加で済むことになります。

また、今回の改訂では、これまでと同様に用語の多くをJIS(日本産業規格)から引用し、用語の標準化を図る一方、索引に掲載する用語を大幅に増やして検索しやすくいたしました。

このように、効率的に学習でき、実務でも活用しやすいテキストの編集とさせていただきますので、ビジネス・キャリア検定試験の準備にとどまらず、業務を進めるときにもご活用いただきたく存じます。

令和5年4月28日

監修者

中央職業能力開発協会

(職業能力開発促進法に基づき国の認可を受けて)
設立された職業能力開発の中核的専門機関)

(参考) 生産管理分野 標準テキスト一覧

【共通知識】 生産管理2級

生産管理3級

【専門知識】 生産管理プランニング2級

生産管理プランニング3級

生産管理オペレーション2級

生産管理オペレーション3級

目次

ビジネス・キャリア検定試験 標準テキスト
【専門知識】生産管理プランニング 3級 (第4版)

第1章	生産システムと生産形態	1
第1節	生産システムと生産管理の基礎	2
	1 生産システムの構造 — 3	2 管理活動と生産管理 — 10
第2節	生産形態の分類	14
	1 受注の仕方による分類 — 15	2 生産品種と生産量による分類 — 17
	3 製品の流し方による分類 — 20	
	理解度チェック	26
第2章	製品企画と設計管理	29
第1節	製品企画	30
	1 製品企画の目的 — 30	2 経営戦略と製品企画 — 31
	3 原価企画 — 43	
第2節	設計管理の概要	46
	1 設計管理の目的 — 46	2 設計管理の流れ — 48
	3 QCDの管理 — 53	4 価値工学 (VE) — 64
	理解度チェック	71
第3章	工程管理における生産計画	73
第1節	生産計画と生産統制	74
	1 工程管理の目的 — 75	2 工程管理の業務構成 — 77
	3 工程管理の管理特性 — 82	4 生産計画と在庫 — 85
	5 生産統制と緩衝機能 — 90	
第2節	生産計画	92
	1 生産計画の基本的な立案方法 — 93	
	2 能力と負担のバランス — 96	3 スケジューリングの基礎 — 101

	理解度チェック	112
第4章	資材・在庫管理と生産システム	115
第1節	資材・在庫管理	116
	1 部品展開と部品所要量計算 — 116	2 在庫管理方式の基礎 — 124
第2節	生産システムとIE	135
	1 IEの考え方 — 135	2 IE手法と設計・改善 — 150
第3節	工程編成	198
	1 工程編成の種類と特徴 — 198	2 ラインバランスの基礎 — 204
	理解度チェック	214

生産システムと生産形態

この章のねらい

第1章では、生産システムと生産管理の基礎、そして生産形態の分類について学ぶ。

第1節では、生産システムの構成を、(1) 製品企画・設計システム、(2) 資材・物流システム、(3) 製造システム、の観点から学ぶ。次に、生産管理の基礎として、広義の生産管理を6つの諸管理活動からとらえる：①工程管理、②品質管理、③原価管理、④設備管理、⑤作業管理、⑥資材管理。

第2節では、生産形態の分類を、(1) 受注の仕方、(2) 生産品種と生産量、(3) 製品の流し方、の3つの視点から分類・整理し、それぞれの特徴や管理上のポイントを学ぶ。そして、それぞれの生産形態が相互に関連していることを理解する。

第1節

生産システムと 生産管理の基礎

学習のポイント

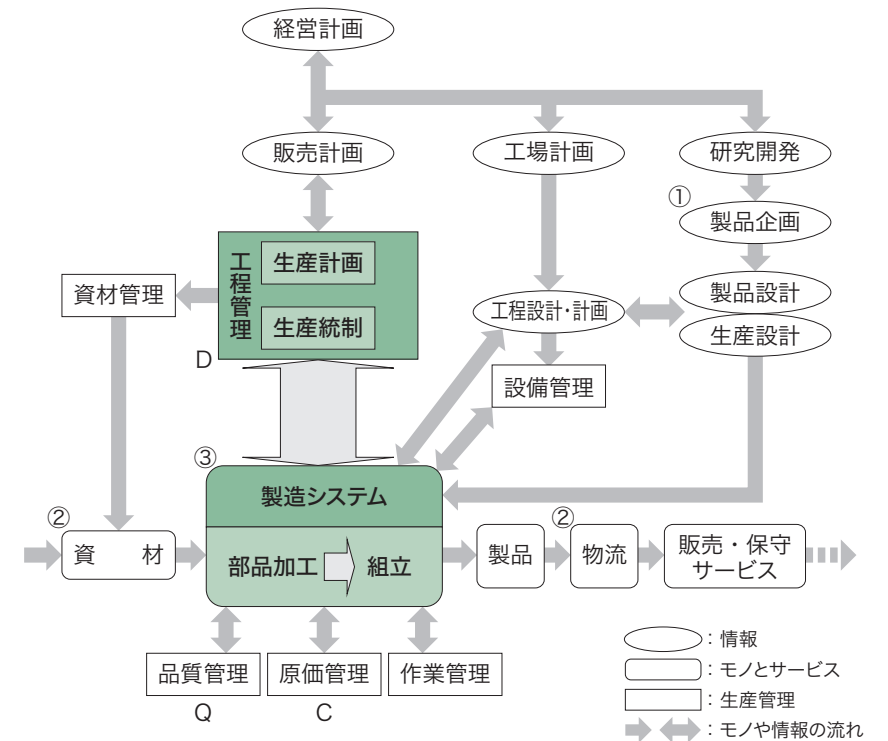
- ◆ 生産とは、何かを新しく作り出すことで、生み出された産出物は、有形の場合にはモノ、無形の場合にはサービスである。製造業の工場で産出するのは主に有形の製品である場合が多く、この「物的な生産」のことを一般に製造という。ただ、双方を区別しないで用いる場合もある。
- ◆ 製造活動とは、建物などの施設、機械・設備、原材料・部品などの資材、労働力、エネルギーなどの諸資源を用いて、製品を作り出す活動である。製造業においては、生産活動が付加価値を生み出す源泉となる。
- ◆ 製造活動を円滑に行うためには、それらの諸資源を継続的に調達し続けねばならず、この活動のことを調達活動と呼ぶ。
- ◆ そして、製造活動によって産出され、製品やサービスが市場に供給される際に、製造活動以外の業務によりさらなる付加価値が加えられ、市場を開発・維持・拡大する活動を、販売活動と呼ぶ。
- ◆ 本節では、広義の生産システムの観点からとらえ、①製品企画・設計システム、②資材・物流システム、③製造システム、について解説する。
- ◆ さらに、そのための管理システムとして、①管理サイクル、②生産に関する各種管理活動、の項目を示す。

1 生産システムの構造

図表1-1-1に、経営活動における生産システムと生産管理システムの関連性を示した。ここでは、まず製品企画と製品設計について説明する。次に、資材システムと物流システムについて示す。そしてそれらの活動やシステムがどのように関連して、製造システムから最終製品が市場へ供給できているのかについて説明する。

2では、この製造システムでの製造活動をマネジメントの観点から実現する、広義の生産管理システムについて説明する。

図表1-1-1 ● 経営活動における生産システムと生産管理システムの関連



(1) 製品企画・設計システム

I 製品企画と製品計画

製品企画・製品計画では、マーケティング活動などにより企業環境（市場ニーズ、競合企業の動向、社会経済の状況）を的確に把握し、自社技術の開発状況（技術調査）に基づき、新製品のコンセプトをまとめ、品質目標・性能目標・原価目標を設定する。そして、販売目標数や製品ライフサイクルの見積もり、さらに利益計画に基づいた製品化の審査、目標とした販売時期から製品開発プロジェクトのスケジュール（大日程計画に影響を与える）を決定し、プロジェクトの組織体制を整える。

販売部門では、市場の需要動向を踏まえて、**販売計画**を策定する。この販売計画を立案するうえで、販売側のセールス・マーケティング活動などに加えて、市場からの潜在的な需要を把握することが必要となる。需要予測は、統計的手法を過去の需要や販売実績に適用することで将来を予測するものである。

需要予測では、過去の製品または類似製品の販売、需要などの実績値を蓄積しておくことが必須であり、マーケティング活動や競合企業の動向などに関する事実の集積が望まれる。**需要予測**は、意思決定のために将来における需要の見通しを立てることである。需要量は製品の基本的な変動、すなわち、製品ライフサイクル、人口、所得水準などの社会的・経済的な動向あるいは周期的・季節的変動のようなさまざまな要因に影響されて変化している。企業活動においては、新製品開発、設備計画、人事計画などの将来計画を立案する際に、その前提として需要予測を行うことがある。特に、見込生産をしているメーカーの場合に、生産管理においては、将来のある期間に生産すべき製品の品種とその生産数量を決める生産計画を作成する前に需要予測を行う。生産予測は生産計画のための需要予測である。

生産計画には、設備投資や新工場計画などを立案する長期計画と、年間の生産稼働日や人員確保などを決める中期計画、さらに、日常の日程計画などを決める短期計画がある。需要予測の細かさもそれらの生産計画

のレベルに合わせる必要があり、主に次の3種類の予測が行われている。

- ① 長期予測では、1年以上で新製品開発計画、設備投資計画、人員計画などの立案を目的として、投資対象の製品・品種に対して、平均および最大・最小などを含めた傾向変動について需要量を予測する。
- ② 中期計画では、半年から1年間の予算作成に必要な事項として、要員計画、生産・調達のリードタイム、調達品目、生産計画・材料計画・在庫計画を予測する製品の品種グループ単位での月別需要量を予測する。
- ③ 短期計画では、現時点から数ヵ月先までの生産活動を対象とする事項で、工程計画、資材購買計画、外注計画などの立案を目的として、週または日単位での需要量を予測する。

II 製品設計および生産設計

製品設計では、前述した製品企画で定めた新製品のコンセプトを具体化する。**製品設計**とは、「期待する製品の性能を発揮させるために、構成部品の機能・形状とそれらの関連とを決める活動」（JIS Z 8141：2022-3108）と定義される。製品設計として、意匠設計や機能設計を含む基本設計、そして部品設計を含む詳細設計がなされる。そのために設計図を制作し、製品の部品構成を部品構成表として定義し、製品やそれらの部品の寸法や素材などの設計諸元を仕様書としてまとめる。

なお、**機能設計**とは、「期待する製品の性能を発揮するのに必要な機能とそれらの関連とを求め、各機能を実現させる構造を求める活動、又はその構造図」（JIS Z 8141：2022-3109）と定義される。製品機能は、その機能を欠くと製品本来の目的が果たせない基本機能（第1次機能）と、その基本機能を発揮する際にそれぞれが関連しながら分化された働きをもつ付随機能（第2次機能）とに分けられる。たとえば、冷蔵庫でいえば、食品の鮮度を保つために温度を管理するという製品本来の目的に対して、基本機能の1つに「収納し冷却する」ことがある。そのための付随機能としては、たとえば、「収納しやすい」「収納スペースが広い」「冷却レベルが自由に設定できる」などが考えられる。

以上の製品設計プロセスの中でも**部品構成表** (Bill of Materials : **BOM**) は、生産管理におけるさまざまな管理業務に利用される重要な情報であり、たとえば、工程設計、生産計画に対応した材料計画、資材管理、原価管理、販売管理などでそれぞれの目的のためにこの部品構成表情報を参照することがある。

なお、このような製品開発プロセスの各段階で、**デザインレビュー** (**Design Review = DR**、**設計審査**) が行われるとともに、試作や試験が繰り返される。また生産設計の観点から、作りやすく、コスト削減がねらえる製品設計へと変更・改良する。この生産設計では、製品設計の結果に影響を受ける資材コスト、設備コスト、および加工や組立作業などに要するコスト削減をねらっている。前述した機能設計では、製品自体を対象として各機能を実現させる構造を決めた。一方、生産設計では、その製品を設計する際に、加工、組立、運搬、荷役、保管、検査という各工程での作業、設備または環境に対する容易性・安全性・経済性・弊害性などについても考慮する必要がある。一般に、製品関連の技術領域に関連した機能設計が行われた後に、生産技術領域が関与する生産設計によって製品設計の内容の見直し・再設計が行われることが多い。

(2) 資材・物流システム

資材とは、「生産を行うために必要な材料」(JIS Z 8141 : 2022-1203)と定義され、**資材管理**とは、「所定の品質の資材を必要とするときに必要量だけ適正な価格で調達し、適正な状態で保管し、(要求に対して)タイムリーに供給するための管理活動。注釈1 資材管理を効果的に実施するためには、資材計画(材料計画)、購買管理、外注管理、在庫管理、倉庫管理、包装管理及び物流管理を的確に推進する必要がある」(JIS Z 8141 : 2022-7101)と定義される。

また、**物流**とは、「物資を供給者から需要者へ、時間的及び空間的に移動する過程の活動。一般的には、包装、輸送、保管、荷役、流通加工及びそれらに関連する情報の諸機能を総合的に管理する活動。調達物流、

生産物流、販売物流、回収物流(静脈物流)、消費者物流など、対象領域を特定して呼ぶこともある」(JIS Z 0111 : 2006-1001)と定義される。ここでは、資材の**調達物流**と、最終製品を市場へ提供するための**販売物流**を中心に記すこととする。調達物流と販売物流以外にも、工場内では生産活動のために物流が必要になるが、それを**工場内物流**といい、マテリアルハンドリング (Material Handling : MH) といわれることもある。**マテリアルハンドリング**は、現品管理の中でも運搬取り扱いと保管を主としてとらえていることを指し、前者のことを運搬管理と呼び、後者は品物の保管や在庫管理をする倉庫管理であり、それらの総合した内容をもつものである。なお、運搬管理とは、工場の生産活動に伴うさまざまな場合と時と場所とで運搬を合理化し、運搬を一体化したものである。つまり、単に品物の移動だけを対象とするのではなく、積む、降ろす、取り付ける、取り外す、収納する、蓄える、取り出すなどという品物の総合的な取り扱いを含めている。

I 資材システム

調達とは、「生産計画に基づいて発注先に発注してから、物品が納入、検査及び保管されるまでの一連の活動」(JIS Z 8141 : 2022-1116)と定義される。資材システムの中で**調達物流**は、原材料や部品をサプライヤー(受注者)からバイヤー(発注者)側の工場に運ぶことである。調達物流は、日本においては納品までのコストをサプライヤーが負担するという商習慣のために、改善への積極的な取り組みが遅れがちになっていた。組立型のメーカーの調達物流は、取り扱い品目が非常に多いという特徴がある。特に、電気機器や自動車などの機械工業製品の場合、その資材の調達先と品種は多岐にわたり、全調達資材に対してメーカーが資材在庫をもつことにより資金の固定化を招くことがある。調達物流の改善は、バイヤー、サプライヤー双方の総合的な業務プロセスの合理化と、それらのコストを低減する必要性がある。

調達にかかわる業務プロセスの主な機能をまとめると次のようになる。

- ① 量産以前の調達に関する業務

- ア 内外製区分の決定——製品のどの部分を外部に委託するか
- イ 購買方針の決定——購買活動の基本的な方針の決定と公開
- ウ 調達先の選定——どの部品サプライヤーを調達先とするか
- エ デザインイン——部品サプライヤーの調達先の企業から製品開発活動への参加

② 量産以降の通常の生産活動のための調達に関する管理業務

- ア 外注管理
- イ 発注——原材料や部品の調達システムの整備と自社の生産計画に連動した注文
- ウ 検収——外注・購買した資材の受け入れと検査
- エ 在庫管理（詳しくは第4章第1節「資材・在庫管理」で説明する）

II 物流システム

経営学における販売物流は、流通システムの意味をもって使われることがある。つまり、流通システムが取り扱う課題として、販売チャネル、価格設定、在庫管理、広告、店舗の管理なども含めており、主として販売活動を対象としている。

しかしここでは、物流をモノ **Key Word** の移動およびそれに関連する諸活動に限定した資材の物流を対象を絞ることにする。この物流システムの目的は、基本的には品物を目的地まで運ぶことであり、その過程において包装、保管、荷役、輸送、加工、配送、情報処理などの業務を円滑に行うことである。従来、物流は、モノに着目して管理する活動ととらえられていたが、情報システムの発展により、近年ではIoT（Information of Things）に代表されるモノと情報の一元管理の考え方が一般化

Key Word

モノ——本書では「モノ」と「物」を使い分けている。「モノ」は3M（Man、Machine、Material）のMaterialを示すときに用い、「物」は機械・設備、原材料、補助材料およびエネルギーなどの資源を合わせて示すときに用いる。

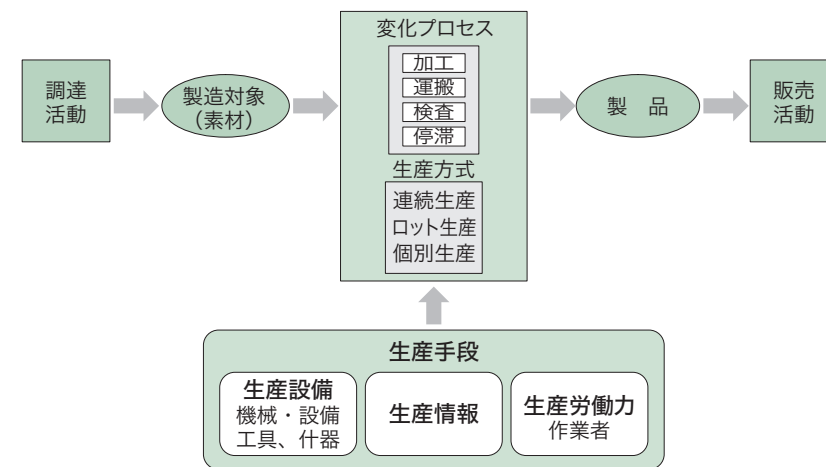
している。今後は、それらの情報の共有化が進み、作業員、機械・設備（特に運搬手段）への指示、物流活動に対するコスト情報の取得などを含めたコスト管理への発展が期待される。

(3) 製造システム

生産、製造とは、「生産要素である素材など低い価値の経済財を投入して、より高い価値の財に変換する行為又は活動。注釈1 製造は人工的であり、生産は自然活動も含むという区別をする場合もある」（JIS Z 8141：2022-1201）と定義される。上述の注釈にある生産と製造の区別に関しては、慣用的に、生産は生物が自己形成する過程を意味している場合も含んでおり、製造より広い意味に使われることもあるが、工業的な範囲では同じ意味に使われることが多い。

図表1-1-2は、製造システムを取り巻いている企業の経営活動との関係を示している。この製造システムの目的は、調達活動に基づいて製

図表1-1-2 ● 製造システムを取り巻く企業の経営活動



出所：サイバーコンカレントマネジメント研究部会、『サイバーマニュファクチャリング-eラーニングで学ぶモノづくり-』青山学院大学総合研究所AML2プロジェクト、2004年

造対象となる原材料や部品などの素材の資源をインプットとし、生産手段の資源を利用してそれらの素材を製品へと付加価値をつける変化のプロセスを生成することにより、アウトプットとしてそれらの製品を販売活動を通じて市場へ供給することにある。

この図表の変化プロセスにおける**生産技術**が根幹となり、機械工業では、加工プロセスと製品組立プロセスからなる。つまり、この生産技術の領域は、前述した生産設計、工程設計・工程計画、生産準備、そして図表に示した調達活動から始まり、完成した製品を製造するまでの「モノづくり」をする総合技術である。

製造システムを取り巻く企業の経営活動の業務プロセスの連鎖を以上述べてきたことを含めて概観すると、製品企画・製品計画、製品設計・生産設計、そして生産準備、生産計画および調達物流、変化プロセスとしての製造システムによる製造実施（加工工程および組立工程）、最終製品の販売物流、販売サービスなどから形成される。

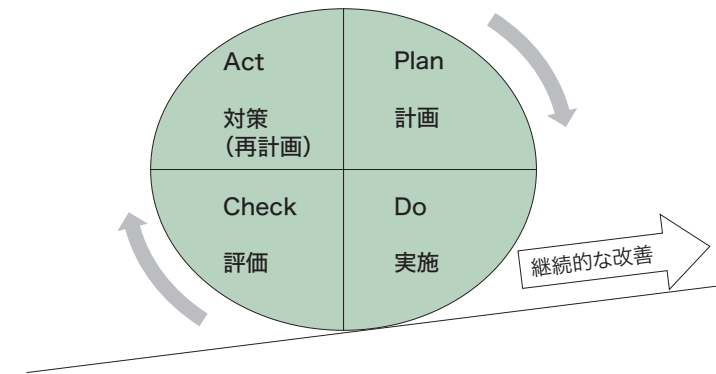
2 管理活動と生産管理

(1) 管理活動のサイクル

管理とは、「経営目的に沿って、人、物、金、情報など様々な資源を最適に計画し、運用し、統制する手続及びその活動。注釈1 管理対象を明確に、“○○”と限定した場合には“○○管理”という。特に、管理を“統制”の意味に限定する場合にはcontrolを用いることがある」(JIS Z 8141:2022-1104)と定義される。

図表1-1-3に示したように、効果的な管理は、対象とする作業について、計画(Plan)－実施(Do)－評価(Check)－対策(Act)の要素を繰り返すことによって行われる。すなわち、まず活動の計画を立て、それに従って実施し、その結果を評価する。この結果が目標どおりでなければ計画を練り直し新しい計画をつくる。その計画について再び実施、評価、対策を繰り返す。これを“PDCAのサイクルを回す”という。この

図表1-1-3 ● 管理活動の基本となる“PDCAサイクル”



PDCAのサイクルを回すという方法の背後には、人間が管理をするプロセスに関する知識やノウハウや判断は完全とはいえ、最初から品質損失のないプロセスを確立することは不可能であり、管理のサイクルを回しながらスパイラルアップをして改善フィードバックを図り、継続的に向上を目指す意図がある。さらに、日常的な業務の管理として、Pを標準化(Standardize)のSに代えて“SDCA”サイクルを活用することもある。

(2) 生産に関する各種の管理活動

ここで生産管理について考えてみると、人により生産管理の定義や概念が異なっており、さらに、それぞれの生産方式により、生産管理の扱う業務内容も異なっている。

生産管理とは、「財・サービスの生産に関する管理活動。注釈1 具体的には、所定の品質Q (quality)・原価C (cost)・数量及び納期D (due date, delivery)で生産するため、又はQ・C・Dに関する最適化を図るため、人、物、金及び情報を用いて、需要予測、生産計画、生産実施及び生産統制を行う手続及びその活動」(JIS Z 8141:2022-1215)と定義される。

一般的に、「広義の生産管理」の範囲として、次の6つの諸管理活動を指すことがある。

- ① 工程管理（生産計画、生産統制）
- ② 品質管理
- ③ 原価管理
- ④ 設備管理
- ⑤ 作業管理
- ⑥ 資材管理（購買管理、外注管理、在庫管理）

広義の生産管理の中で特にポイントとなる**生産管理の第一管理**と呼ばれるものに、Qualityを扱う品質管理、Costにかかわる原価管理、そしてDelivery（数量・納期）を取り扱う工程管理がある。後述するようにこの**QCD**は顧客満足を得るための**需要の3要素**ともいわれ、広義の生産管理の目的ともつながっている。

工程管理は、生産計画と生産統制から構成される。**生産計画**とは、「生産量と生産時期とに関する計画」（JIS Z 8141：2022-3302）と定義される。生産計画では、日程計画として、長期的な大日程計画、さらに中期的な一定期間にわたって製作すべき製品品種や数量に関する基準生産計画（中日程計画）、そして所要している生産能力に対して何の作業をするのかという短期的な小日程計画（スケジューリングと呼ぶことがある）を作成する。次に、生産計画に対して、実際に製造活動に入った際に、計画と実績のズレを調整するために**生産統制**を行う。

それ以外の各種の管理活動として、製品品質や製造品質に関する管理を行う**品質管理**、製造の活動目標・活動プロセス・活動結果に関連した費用を管理する**原価管理**などがある。

そのほかに、生産計画と連動して行う購買管理、外注管理、さらに生産統制とも関連する在庫管理を行う**資材管理**がある。また、生産設備・機械の稼働や保全に関する**設備管理**がある。

さらに、作業の標準化と作業の統制を行うのが**作業管理**である。この作業の標準化は、作業研究で最良の作業方法を**作業標準**とするとともに、

平均的な熟練度をもつ作業者が標準作業を行うときの作業時間を**標準時間**として設定することである。これらは、作業条件や、設備・機械など使用をも含めて、**作業標準書**として明文化する。一方、作業の統制は、標準作業を実施し、標準時間と実績時間との差異分析を行い、次の標準化につなぐものである。差異分析の結果、標準に問題があれば、標準作業と標準時間の見直しを行う。作業に問題があれば、作業者の再訓練や、設備・機械や工具の性能や各種条件の見直しを行う。