一般社団法人 Japan Association for Human Resources in Industrial Product Manufacturing
工業製品製造技能人材機構

2026年度
製造分野 特定技能２号評価試験
概要紹介講座
（機械金属加工区分）

－「学習用参考テキスト」を活用した学習について－

本動画の内容、テキスト、イラスト等を無断で録画・複製・転載・転送・使用することを固く禁じます。

イントロダクション

本講座の対象：製造分野 特定技能1号 ⇒ 2号を目指す人

特定技能2号評価試験の「学習用参考テキスト」

日本語版　　翻訳版



JAIM会員企業向けの
マイページ内に公開

本日の講座では上記テキストの練習問題を解説します。

イントロダクション

計120分	本講座のプログラム	説明
約15分	**イントロダクション** 特定技能2号評価試験の概要、 受験時の注意事項、試験の日本語、 学習する上での注意事項	AOTS
約105分	**講義** 「学習用参考テキスト」に記載の練習問題の解説、 重要キーワード、関連技能の説明、全体のまとめ	講師

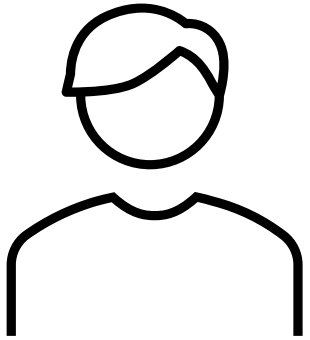
本動画の視聴後は、アンケート回答へのご協力をお願いします。

アンケートURLは、動画掲載のウェブページにリンクがございます。

※上記のプログラム時間及び時間配分は目安です。区分や通訳言語によって若干異なります。

特定技能2号の人物像

自らの判断により高度に専門的・技術的な業務を遂行できる



現場の作業者を束ねて指導・監督ができる

実務経験等による
熟練した技能を有する

工業製品製造業分野　在留資格「特定技能2号」取得の要件

以下2つのどちらかのルートのうち、すべての条件を満たすこと

特定技能2号評価試験ルート	①ビジネス・キャリア検定3級取得 （生産管理プランニング区分、生産管理オペレーション区分のいずれか）
	②製造分野特定技能2号評価試験の合格 （機械金属加工区分、電気電子機器組立て区分、金属表面処理区分のいずれか）
	③日本国内に拠点を持つ企業の製造業の現場における3年以上の実務経験を有すること
技能検定ルート	①技能検定1級取得
	②日本国内に拠点を持つ企業の製造業の現場における3年以上の実務経験を有すること

第１章　試験の概要と学び方

試験の概要☞「学習用参考テキスト」p.1

試験日程	2026年度：　第1回　2026年7月29日～8月1日（済） 第2回　2026年11月25日～11月28日（予定） 第3回　2027年2月頃（予定）		
試験場所	プロメトリック株式会社より提供されるテストセンター（国内：全国各地）		
実施形式	CBT（コンピューター・ベースド・テスティング）方式（実技試験*） *実技試験：実際の作業工程や材料に関連する内容を読んで、正しい答えを選ぶ問題		
試験言語	日本語　※漢字にはルビ付き		
試験区分	3区分（機械金属加工区分・電気電子機器組立て区分・金属表面処理区分 ）		
試験水準	技能検定1級試験程度を基準とする		
試験時間	80分	問題数	30問
受験資格	・原則として、試験日当日において、満17歳以上（国籍がインドネシアの場合は満18歳以上）の外国人とし、試験に合格した場合に日本国内で就業する意思のある者 ・試験の前日までに日本国内に拠点を持つ企業の製造業の現場における3年以上の実務経験を有する者 ※上記実務経験を証明する「実務経験証明書」を提出し、受験資格確認番号を取得することが必要		
申込	プロメトリック 製造分野特定技能2号評価試験 専用ページ https://www.prometric-jp.com/ssw/test_list/archives/18		
受験料	15,000円		
合否の基準	正答率60%以上		

受験時の注意事項
☞「学習用参考テキスト」p.2

・問題／解答の持ち出し・共有は禁止

・セキュリティ対策

・不正行為への対応

学習する上での注意事項
☞「学習用参考テキスト」p.2

（１）日本語の学習

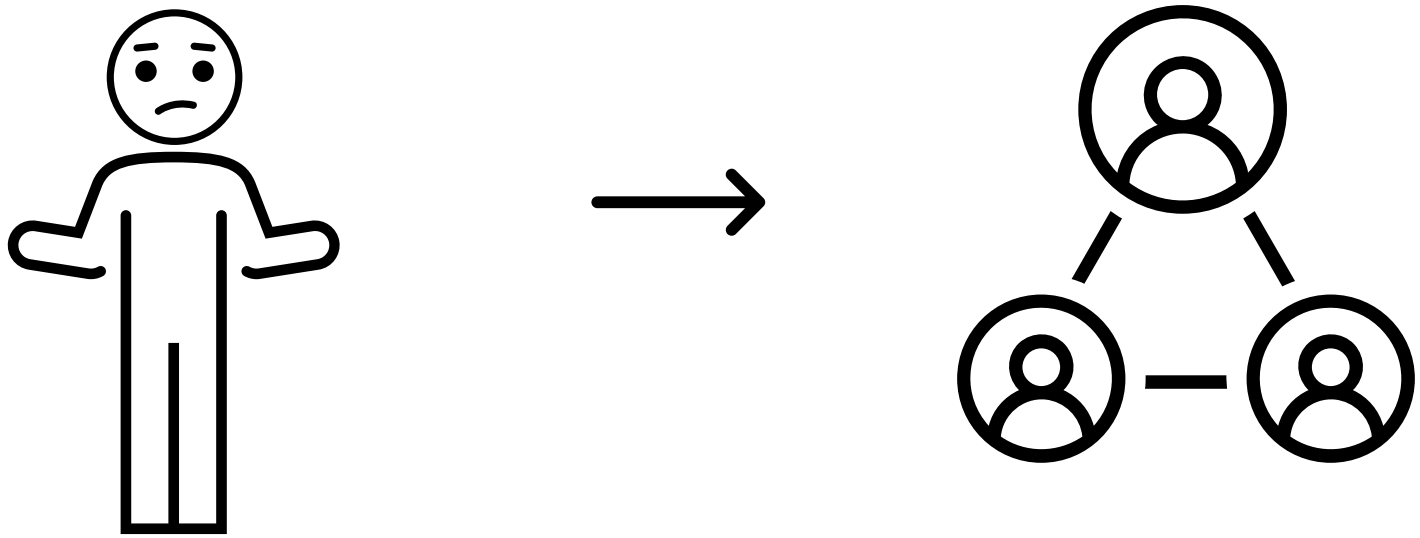
①日本語の読解力の向上
　日本語学習用読解テキスト、新聞・雑誌、ネットニュースなど

②専門分野の語彙の拡充
　自分で専門分野の語彙リストを作成など

③試験で用いられる日本語に慣れる
　試験の問題文や指示文、選択肢にたくさん触れる

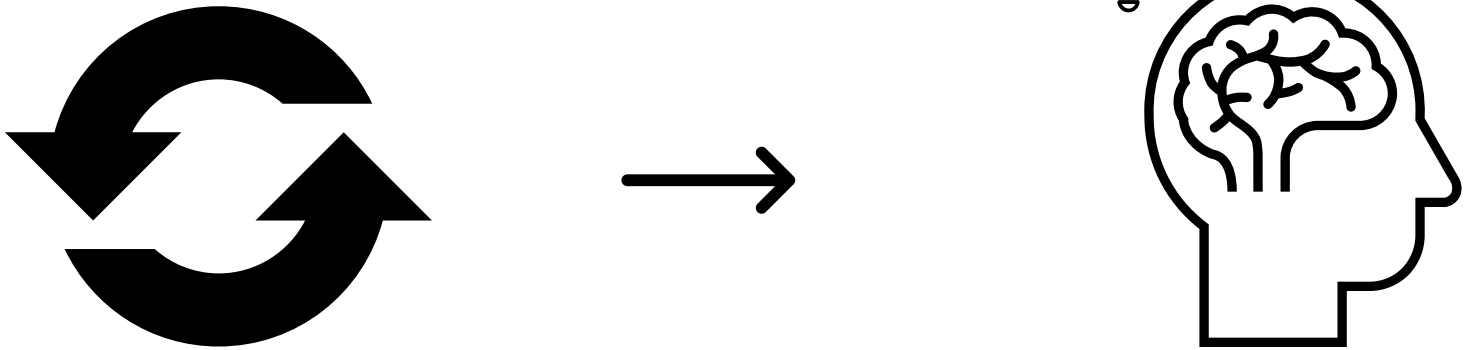
学習する上での注意事項
☞「学習用参考テキスト」p.2

（２）職場の上司や同僚に質問



学習する上での注意事項
☞「学習用参考テキスト」p.2

（３）何度も繰り返し読む



学習する上での注意事項
☞「学習用参考テキスト」p.2

（４）問題文や選択肢を最後までよく読む



もんだいぶん
問題文のバリエーション（例）

正解を選ぶ問題

- Q. a~dの中から正しいものを選びなさい。
- Q. 以下の中から、正しいものを選べ。
- Q. 次のうち、正しいものはどれか。

もんだいぶん
問題文のバリエーション（例）

間違いを選ぶ問題

つぎ　ただ
Q. 次のうち、正しくないものはどれか。

つぎ　まちが
Q. 次のうち、間違っているものはどれか。

つぎ　あやま
Q. 次のうち、誤っているものはどれか。

イントロダクション

計120分	本講座のプログラム	説明
約15分	**イントロダクション** 特定技能2号評価試験の概要、 受験時の注意事項、試験の日本語、 学習する上での注意事項	AOTS
約105分	**講義** 「学習用参考テキスト」に記載の練習問題の解説、 重要キーワード、関連技能の説明、全体のまとめ	講師

本動画の視聴後は、アンケート回答へのご協力をお願いします。

アンケートURLは、動画掲載のウェブページにリンクがございます。

※上記のプログラム時間及び時間配分は目安です。区分や通訳言語によって若干異なります。

練習問題 2-1　☞「学習用参考テキスト」p.7

練習問題 2-1

■ つぎのそれぞれは整理・整頓・清掃・清潔・躾のいずれのことか。

① （　　）必要なものと不必要なものを明確に区別する。

② （　　）無駄な探す時間をなくし、作業効率を向上させること。

③ （　　）汚れを除きながら設備の異常や不具合（油漏れ、緩みなど）を発見すること。

④ （　　）良好な状態を常に維持し、誰でも実行できるように標準化すること。

⑤ （　　）リーダーがいなくても、決められたルールを自発的に守る。

解答　☞「学習用参考テキスト」p.7

解説

① 整理の説明です。（整理）

② 整頓の目的です。（整頓）

③ 清掃を点検と考えることで、異常の早期発見になります。（清掃）

④ 清潔で整った状況を維持するためには標準化が大切です。（清潔）

⑤ ルールを守ることが習慣になり、１人１人が自立した職場を目指します。（躾）

解説　☞「学習用参考テキスト」p.6

1.3　整理・整頓・清掃・清潔・躾（5S）

これら５つの言葉は、アルファベットのＳで始まるので「5S」といわれています。仕事を、安全に、確実に、効率良く、行うための基本的なルールです。職場で協力して、5S を当たり前にできるようにしましょう。

(1)　整理　Seiri

「必要なもの」と「不要なもの」に分けて、ものを減らします。

(2)　整頓　Seiton

必要なものを使いやすく置くことです。誰でも、ものが見つかるように置き方を決めます。

解説（続き）　☞「学習用参考テキスト」p.6

(3)　清掃（せいそう）　Seisou

きれいに掃除（そうじ）することです。汚（よご）れやゴミをなくして、汚（よご）れの原因（げんいん）が分（わ）かるようにします。

(4)　清潔（せいけつ）　Seiketsu

きれいな状態（じょうたい）を保（たも）つことです。整理（せいり）、整頓（せいとん）、清掃（せいそう）を続（つづ）けて、きれいな職場（しょくば）を保（たも）ちます。そのためのルールづくり、標準化（ひょうじゅんか）が大切（たいせつ）です。

(5)　躾（しつけ）　Shitsuke

ルールを守（まも）る習慣（しゅうかん）を身（み）につけます。

- 工具置き場の「形跡管理」
  - 工具箱の中に工具の形を切り抜いたスポンジを敷き、どこに何を戻すかを一目で分かるようにします。
  - 作業終了時に空いている穴を見れば、工具の置き忘れや紛失がすぐ分かります。
  - 「整頓」と「清潔（標準化）」が同時に実現している例です。

練習問題 2-2　☞「学習用参考テキスト」p.14

練習問題 2-2

■ つぎの作業の基準を述べよ。

① 安全措置が必要な高所作業の高さは何m以上か。

② フルハーネス安全帯が必要な高所作業の高さは何m以上か。

③ 騒音レベル測定と健康診断が義務付けられている音量は何dB以上か。

④ 精密作業に必要な照度は何ルクス以上か。

⑤ 普通の作業に必要な照度は何ルクス以上か

⑥ 床上操作式クレーン運転技能講習が必要なつり上げ荷重は何ｔ以上か。

解答　☞「学習用参考テキスト」p.14

解説（かいせつ）

本文（ほんぶん）を参照（さんしょう）してください。

解説　☞「学習用参考テキスト」p.11

騒音と照度は、製造現場において重要な衛生要因です。

騒音は、難聴やストレスの原因になります。

85 デシベル（dB）を超える場所では

- 定期的な騒音レベルの測定と健康診断が義務付けられています。
- 騒音を下げる対策（防音カバー）や保護具（耳栓など）が必要です。

解説（続き）　☞「学習用参考テキスト」p.11

照度（明るさ）が低いと、目の疲れや事故の可能性があります。

つぎの基準があります（労働安全衛生法）。

- 精密作業：300 ルクス（lx）以上
- 普通の作業：150 ルクス以上
- 粗作業：70 ルクス以上

解説（続き）　☞「学習用参考テキスト」p.13

(2)　高所作業の安全措置（2ｍ以上）

高所作業は、地上または床面から２メートル以上の高さで行う作業です。
墜落を防ぐために厳しいルールがあります。

- **作業床の設置**：原則として、作業床をつくり、手すりや囲いを設ける必要があります。
- **安全帯の着用**：作業床がつくれない場合は、墜落制止用器具（安全帯）の使用が義務付けられています。
特に、墜落により6.75ｍの高さを超える恐れのある作業では、衝撃を分散するフルハーネス型（肩や腿、胸などの複数のベルトで構成された安全帯）の着用を行わなければなりません（義務）。

解説（続き）　☞「学習用参考テキスト」p.13

(3)　クレーンの運転

クレーンの作業には、安全を確保するための資格や検査が義務付けられています。

- **運転資格**：クレーンの種類や操作方法に応じて、特別教育や技能講習、免許の取得が必要です。

解説（続き）　☞「学習用参考テキスト」p.13

事例

- **ホイストクレーン**（床上操作式クレーン）で必要な資格

  つり上げ荷重5トン以上「床上操作式クレーン運転技能講習」の修了

  つり上げ荷重5トン未満「クレーン運転業務にかかる特別教育」の受講

- **玉掛け**（荷物をつり下げる作業）で必要な資格

  つり上げ荷重1トン以上「玉掛け技能講習」

  つり上げ荷重1トン未満「玉掛け特別教育」

解説（続き）　☞「学習用参考テキスト」p.13

- **定期検査**：クレーンは、設置後1年ごと、さらに 1ヶ月ごとに、安全装置やブレーキなどを自主的に検査することが義務付けられています。

- 自分の職場の掲示を確認する
  - 騒音測定の結果や、保護具着用区域の表示は、職場に掲示されていることが多いです。
  - 自分の作業場所がどの区分に入っているかを、掲示で確かめてください。
  - 分からないときは、安全衛生の担当者に聞きます。

- 「少しの高さだから」が危ない
  - 「脚立に乗ってレンチでボルトの増し締めをしている時、レンチが外れてバランスを崩し、脚立から転落しそうになった」というヒヤリ・ハット事例があります。
  - 力を入れる作業を高い所で行うと、工具が外れた瞬間にバランスを崩します。
  - 「短時間だから」「低いから」という理由で、手順を省かないでください。

れんしゅうもんだい
練習問題 3-3

■ つぎの文章は「QC 7 つ道具」のうち、どの手法の説明か。

① 不具合の種類に分けて、件数の高いものから低いものへと順位付けし、「重点的に取り組むべき項目」を識別するためにもっとも役立つ手法

② ある結果（特性）に対して、その要因（原因）を大骨・中骨・小骨のように系統的に整理し、魚の骨のような形で視覚化する手法

③ 収集したデータがどのようにばらついているか、つまりデータの分布の形を把握するために使用される手法

練習問題 3-3（続き）　☞「学習用参考テキスト」p.45

④ 「作業時間と不良率」「気温と製品の特性」のように、２つの異なる変数間にどんな関係があるかを把握するのに適した手法

⑤ 工程が安定した状態にあるか、異常な変動が発生していないかを、上限管理線と下限管理線を使って時系列で監視する手法

⑥ 現場でのデータ収集を簡単かつ正確に行い、不良の種類や発生場所などを項目ごとに記録・集計するシンプルな帳票

解答　☞「学習用参考テキスト」p.45

解説（かいせつ）

① パレート図（ず）

② 特性要因図（とくせいようういんず）

③ ヒストグラム

④ 散布図（さんぷず）

⑤ 管理図（かんりず）

⑥ チェックシート

解説　☞「学習用参考テキスト」p.38

3.　QC7 つ道具

QC7 つ道具とは、品質管理において、製造工程の管理や改善に用いられる基本的な 7 つの手法です。主に数値データを視覚的に分析するために使われ、特別な知識がなくても活用できます。

3.1　チェックシート

データを収集するために、あらかじめ項目が記載された表です。不良の種類や発生場所などを記録し、データの整理を効率的に行います。

解説（続き）　☞「学習用参考テキスト」p.38

表 3-6　チェックシートの例

不良項目チェックシート

	4/5	4/6	4/7	4/8
割れ	正	丅	正	丅
ピンホール	丅		丅	
しわ	丅	丅	丅	丅
キズ	一	一	正	
汚れ	正			丅
その他	一	正	正	丅

解説（続き）　☞「学習用参考テキスト」p.39

3.2　パレート図

問題の原因や不良の種類を、件数の多い順に並べた棒グラフと累積比率の折れ線グラフを組み合わせた図です。重要度の高い項目を特定し、優先順位を付けて改善活動に取り組むことができます。

解説（続き）　☞「学習用参考テキスト」p.39

作成手順

① 作成目的を明確にします。

② 調査の項目・期間を決めます。

③ 必要なデータを収集します。

④ データを表にまとめます。

⑤ 数値の大きい順に並べ替えます。

⑥ 各値の比率と累積を計算します。

⑦ グラフを作成します。
（左軸は値の軸、右軸は累積比率）

⑧ 左から大きい順に作成します。

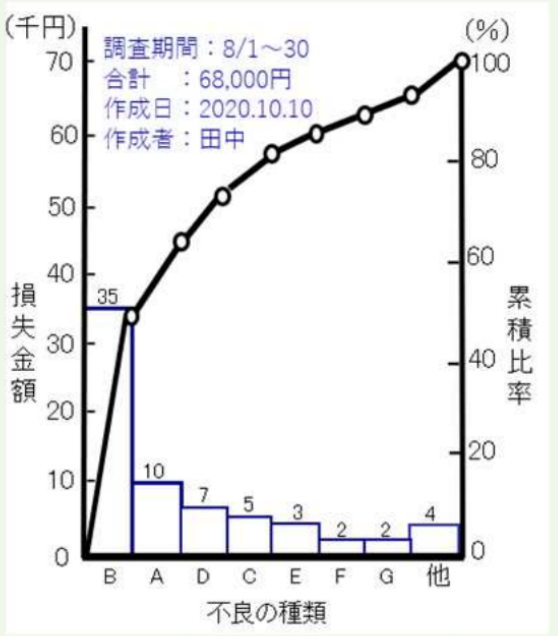


図3-3　パレート図の例（不良損失金額のパレート図）

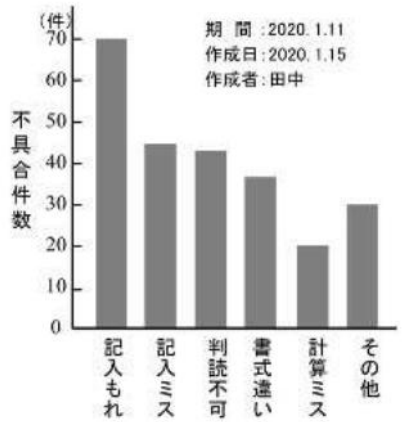
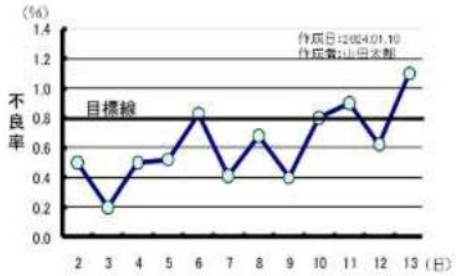
このパレート図では、B がもっとも損失金額が多く、上位3項目（B、A、D）が、全体の 70%を占めています。この 3項目に重点的に取り組むことで、損失金額を効果的に低減することができます。

解説（続き）　☞「学習用参考テキスト」p.40

3.3　グラフ

データを視覚的に示すツールです。目的に応じて使い分けます。

表 3-7　各グラフの説明と事例

棒グラフ	折れ線グラフ	円グラフ
各要素の大小、多少を比較します。	管理項目の時間的な変化を把握できます。	全体における各要素の比率を比較できます。
 「生産日報 不具合」の棒グラフ	 「12月度 パッケージ不良」の折れ線グラフ	 「外観キズ不良発生状況」の円グラフ

解説（続き）　☞「学習用参考テキスト」p.41

3.4　特性要因図

ある問題に対し、それに影響を与える要因を、「魚の骨」のような形に整理した図です。人、機械、材料、方法など、4M の視点から原因を掘り下げ、真の原因を特定するのに役立ちます。

作成手順

① 関係者が集まります。

② 目的とするテーマ・特性を右端に書いて、背骨を書きます。

③ 大骨を書いて、要因の分類名を書きます。

④ 中骨、小骨、孫骨へと「なぜ？なぜ？」を繰り返し、要因を記入します。

⑤ 話し合って、重要な要因を絞り込み、対策の対象とします。

解説（続き）　☞「学習用参考テキスト」p.41

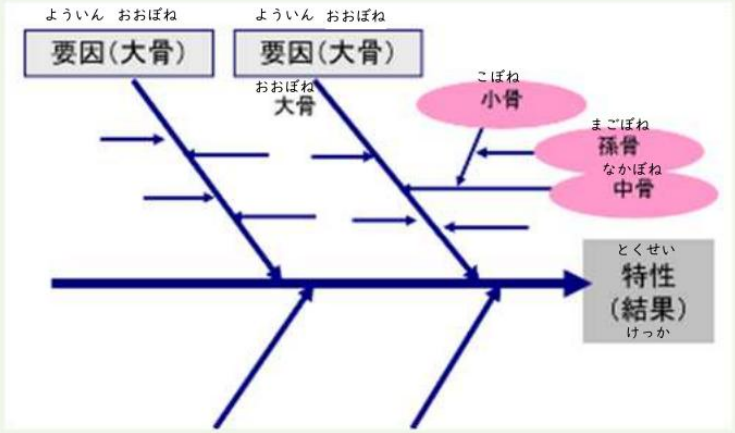


図3-4　特性要因図の構造

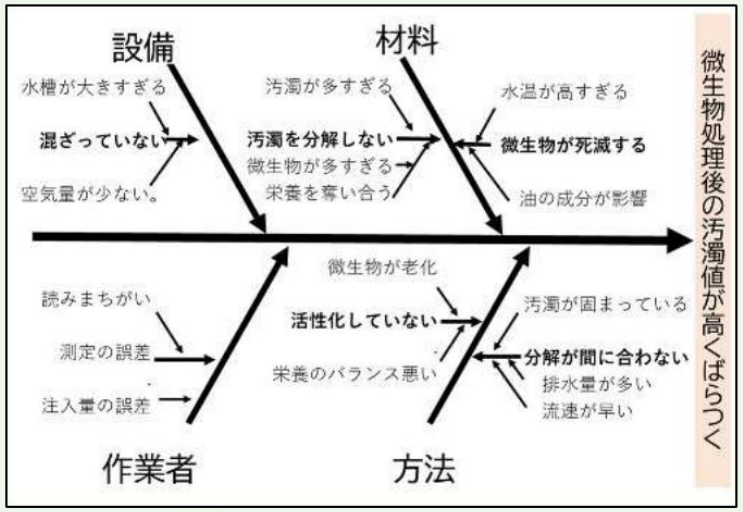


図3-5　特性要因図の例

解説（続き）　☞「学習用参考テキスト」p.42

3.5　ヒストグラム

　データのばらつきや分布の形を、データ数で表した棒型のグラフです。製品の寸法や重さなどのデータが、どのように集まっているかを把握して、工程能力を分析するのに使われます。

解説（続き）　☞「学習用参考テキスト」p.42

作成手順

① 目的を明らかにしてデータを集めます。

② 区間の幅を決めます。

③ データがすべて含まれるように区間の境界を決めて、数値の個数を数えます。

④ 棒グラフを作成します。
（横軸に区間、縦軸にデータの個数）

⑤ データの種類、期間、データ数、平均値、標準偏差などを記入します。

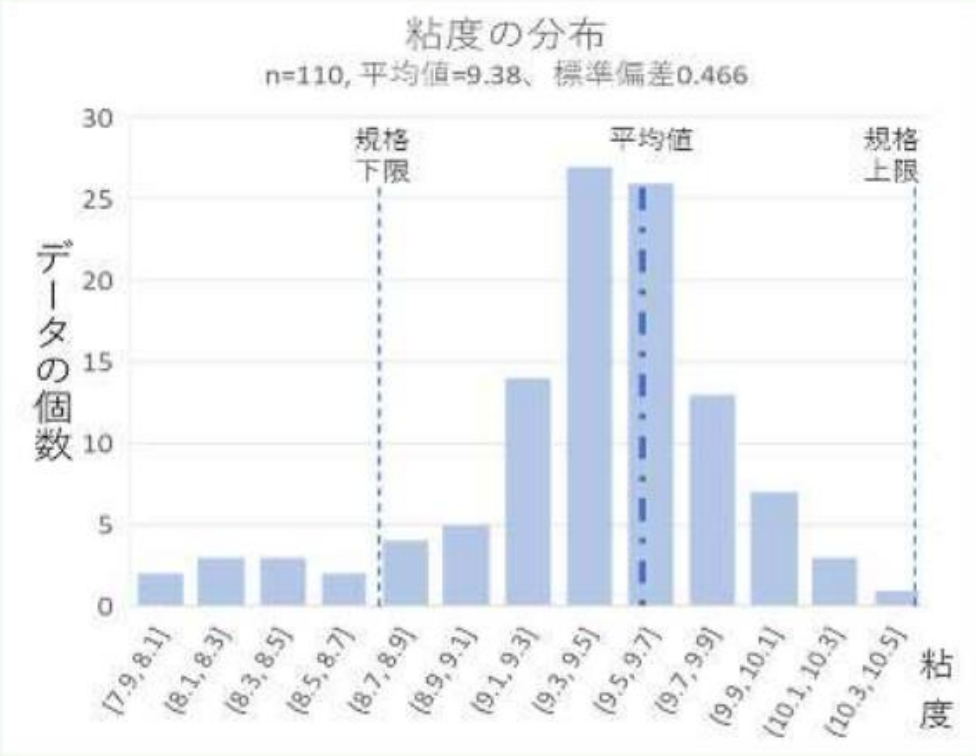


図3-6　ヒストグラムの例

解説（続き）　☞「学習用参考テキスト」p.43

3.6　管理図

製造工程が安定した状態にあるかどうかを管理するための、時系列での折れ線グラフです。

上限管理線、下限管理線を設定し、その範囲内にデータが入っているかを監視することで、異常を早期に発見できます。

代表的な管理図に「Xbar-R管理図」があります。これは、**製造工程の平均値**と**ばらつき**を同時に監視し、工程が安定した状態（**統計的管理状態**）にあるかを判断するために使用される代表的な**計量値**の管理図です。

解説（続き）　☞「学習用参考テキスト」p.43

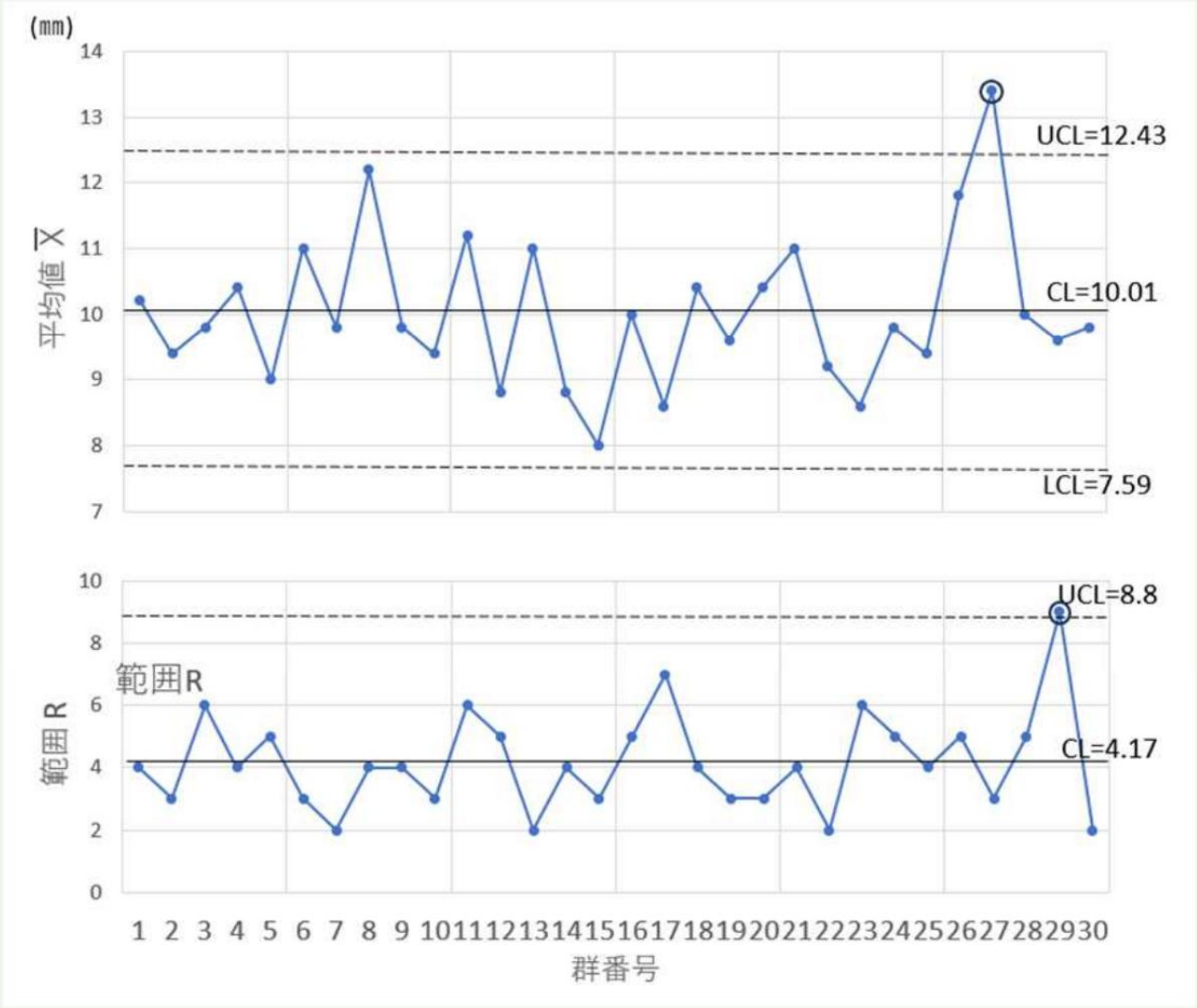


図3-7　管理図の例（部品寸法の Xbar-R管理図）

解説（続き）　☞「学習用参考テキスト」p.44

3.7　散布図

2つの異なる変数（項目）の関係性を、縦軸と横軸でプロットした図です。

例えば「作業時間」と「不良品数」の関係性など、相関関係があるかどうかを分析するのに使われます。

解説（続き）　☞「学習用参考テキスト」p.44

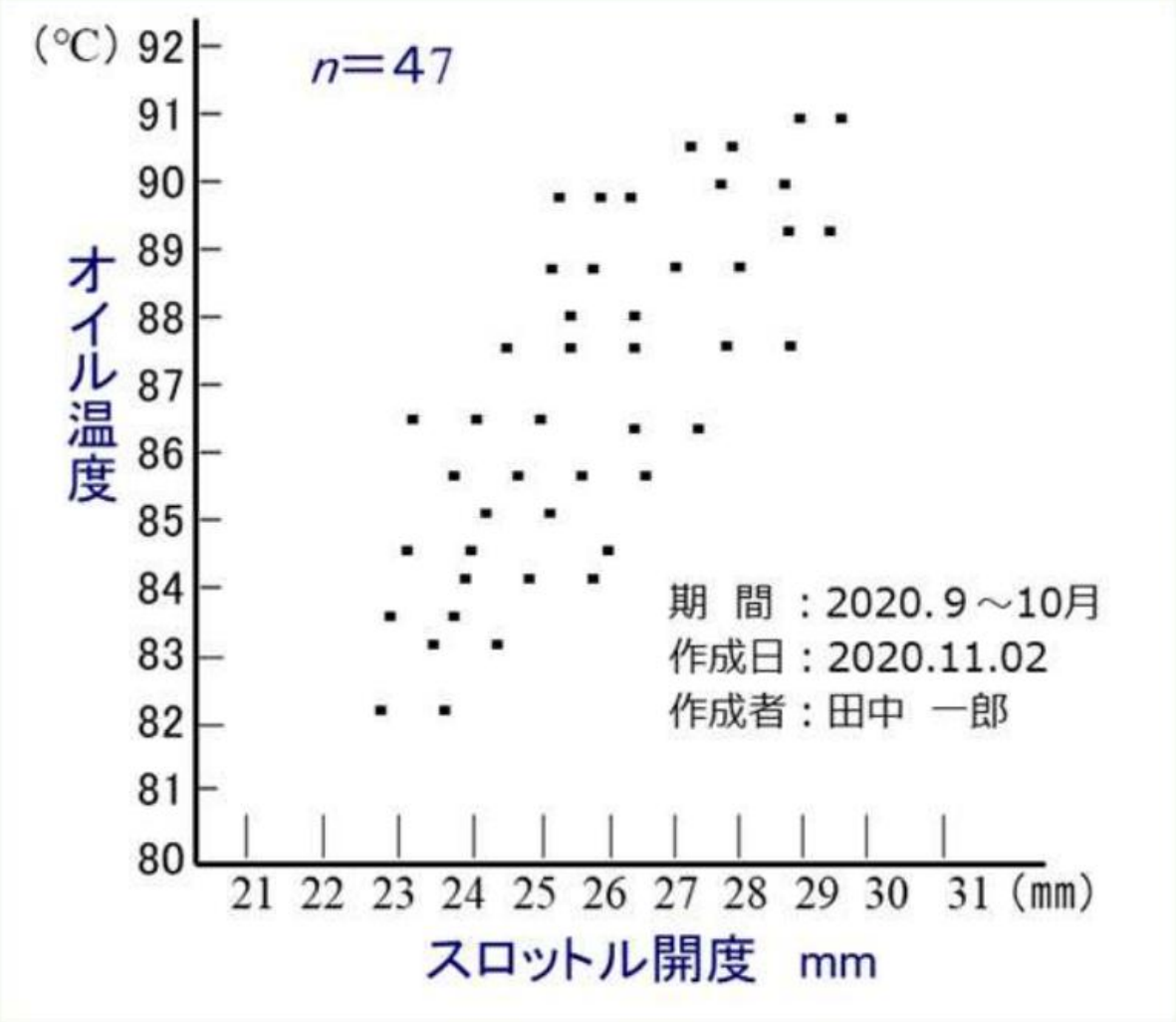


図3-8　散布図の例

練習問題 4-2　☞「学習用参考テキスト」p.56

れんしゅうもんだい
練習問題 4-2

■ 正しい場合は A、間違っている場合は B を選びなさい。

① （　　）抜取検査では、ロットの中から検査するサンプルを任意に選ぶ。

② （　　）全数検査で破壊検査を行うことはない。

解答　☞「学習用参考テキスト」p.56

解説

① 抜取検査では、サンプルを抜き取る方法は検査基準に従う必要がありますが、一般的にはロットの中からランダムに選びます。

答：A

② 破壊検査をすると、その製品が使えなくなります。従って破壊検査をするのであれば抜取検査をすることになります。

答：A

解説　☞「学習用参考テキスト」p.54

1.2　検査の種類

(1)　品質検査を行うタイミング

品質検査は、いろいろなタイミングで行われます。購入したものが納品されたときに行われる**受入検査**、製造工程の途中で行われる**工程検査**（工程間検査、工程内検査とも呼ばれます）、製品が完成した後に行われる**出荷検査**（最終検査とも呼ばれます）などがあります。

受入検査では、購入したものが要求した仕様に適合するかどうかを検査します。工程検査では、その加工工程でつくられる特性を検査します。例えば旋盤加工であれば、加工を行った内径や外径の寸法を計測します。目的は、つぎの工程に不適合品を送らないこと（早く不適合品を見つけること）、加工に異常がないかを確認することです。出荷検査では、客先の要求仕様や自社の仕様、規格などに適合するかどうかを最終確認します。

解説（続き）　☞「学習用参考テキスト」p.54

(2)　全数検査と抜取検査

すべての製品や部品に対して品質検査を行うことを**全数検査**、一部の製品や部品に対して品質検査を行うことを**抜取検査**といいます。

全数検査は、製品の重要な特性や、人命にかかわる部分など、不適合が絶対に発生してはいけない場合に行います。

抜取検査は、適合品の中に少しの不適合品が混じる可能性が許容できる場合に行います。抜取検査にはいろいろな方法がありますが、良いといわれている一般的な方法を紹介します。

解説（続き）　☞「学習用参考テキスト」p.54, 55

同じ条件で製作されたひとまとまりのことを**ロット**といいます。ロットの中からランダムに、検査する製品や部品（サンプル）を選びます。サンプルの数（サンプルサイズ）は検査基準や検査手順書で定められています。1 つのロットの製品や部品の数（ロットサイズ）が大きいほど、サンプルサイズも大きくします。サンプルを検査した結果、不適合品の数が合格判定数以下であればそのロットは合格、不合格判定数以上であれば、そのロットは不合格となります。不合格のロットをどのように処置するかは、権限のある人が判断しますが、全数廃棄（購入品であれば返却）、選別（全数検査をして適合品のみ出荷すること）、手直しなどの選択肢があります。

解説（続き）　☞「学習用参考テキスト」p.55

(3)　破壊検査と非破壊検査

品質検査には、**破壊検査**と**非破壊検査**があります。破壊検査とは、製品の一部を切り出して検査をしたり、製品そのものを破壊するまで試験をしたりする検査です。破壊検査をすると製品が使えなくなるので、抜取検査が行われます。非破壊検査とは、製品の品質に影響を与えない検査です。非破壊検査は抜取検査として行われる場合と、全数検査として行われる場合があります。

解説（続き）　☞「学習用参考テキスト」p.55

(4)　計量値と計数値

品質検査で扱うデータは、**計量値**と**計数値**に分けられます。

計量値とは、連続的な値として計測できるデータのことです。例えば、長さや重さなどは計量値です。

計数値とは、個数を数えて検査するデータのことです。例えば、キズの数や不適合品の数などは計数値です。

練習問題 4-3　☞「学習用参考テキスト」p.58

れんしゅうもんだい
練習問題 4-3

■ 以下の問題を解きなさい。

200個のサンプルを検査して、適合品が 199個、不適合品が 1個であったときの、不適合品率を求めなさい。

解答　☞「学習用参考テキスト」p.58

解説（かいせつ）

不適合品率（ふてきごうひんりつ）は、不適合品（ふてきごうひん）の数（かず）を抜（ぬ）き取（と）ったサンプル数（すう）で割（わ）って求（もと）めます。

$$\frac{1}{200} \times 100 = 0.5\%$$

計算（けいさん）すると、答（こたえ）は0.5%になります。

答（こたえ）：0.5%

解説　☞「学習用参考テキスト」p.57

1.3　不適合品率の計算

品質検査の結果を記録して管理することは、製造業にとって重要です。その中でも**不適合品率**（不適合率、不良率などの呼び方もあります）はもっとも大切な指標の１つです。

不適合品率とは、生産した数に対する不適合品の割合です。以下の式で表すことができます。

$$\text{不適合品率}(\%) = \frac{\text{不適合品の数}}{\text{生産した数}} \times 100$$

例えば、1,000個生産したうち、5個が不適合品であれば、不適合品率は 0.5%になります。

解説（続き）　☞「学習用参考テキスト」p.57

また、抜取検査をする場合は、抜き取ったサンプルに対して、見つけた不適合品の数から不適合品率を推定することができます。

$$\text{不適合品率}(\%) = \frac{\text{不適合品の数}}{\text{抜き取ったサンプル数}} \times 100$$

例えば、100個抜き取り、1個の不適合品が見つかれば、不適合品率は 1%になります。

- 不適合品率は日報の基本項目
  - 多くの職場で、日報に「生産数」と「不良数」を書く欄があります。
  - その2つの数字から、不適合品率を計算できます。
  - 毎日の記録が、そのまま品質の指標になります。

練習問題 5-2　☞「学習用参考テキスト」p.78

れんしゅうもんだい
練習問題 5-2

■ 正しい場合は A、間違っている場合は B を選びなさい。

① （　　）ノギスでは内径を測ることはできない。

② （　　）ノギスはジョウの先端を使うことで、誤差を小さくすることができる。

③ （　　）ノギスではめあい公差H7 を計測することができる。

④ （　　）ノギスは普通公差の計測に適している。

解答　☞「学習用参考テキスト」p.78

解説

① ノギスは、外側用測定面で外径を、内側用測定面で内径を測ることができます。またデプスバーを持つものは深さも測ることができます。

答：B

② ノギスは、できるだけジョウの根元を使うことで、誤差を小さくすることができます。

答：B

③ はめあい公差とは、穴と軸を精密に組み合わせるときなどに使われる寸法ルールのことです。ノギスは、はめあい公差H7 のように精度の高い計測には適していません。

答：B

解答（続き）　☞「学習用参考テキスト」p.79

④ 普通公差とは、工場で通常の加工精度で加工するときに使われる寸法ルールのことです。ノギスは、普通公差のようにそれほど精度が要求されない計測に適しています。

答：A

解説　☞「学習用参考テキスト」p.76

2.1　ノギス

(1)　ノギスとは

ノギスは、本尺に沿って動くスライダを持つ測定器です。本尺には固定ジョウが、スライダには測定ジョウがあります。ジョウの測定面で、測りたい部分を挟んで測定します。一般的なノギスは、内側用のジョウと、外側用のジョウを持ちます。従って、内側の寸法も、外側の寸法も、測ることができます。デプスバーを持つノギスでは、深さも測ることができます。

外側用ジョウと独立した内側用ジョウを持つノギスを M形ノギスといいます。同一のジョウに外側用測定面と内側用測定面を持つノギスを CM形ノギスといいます。

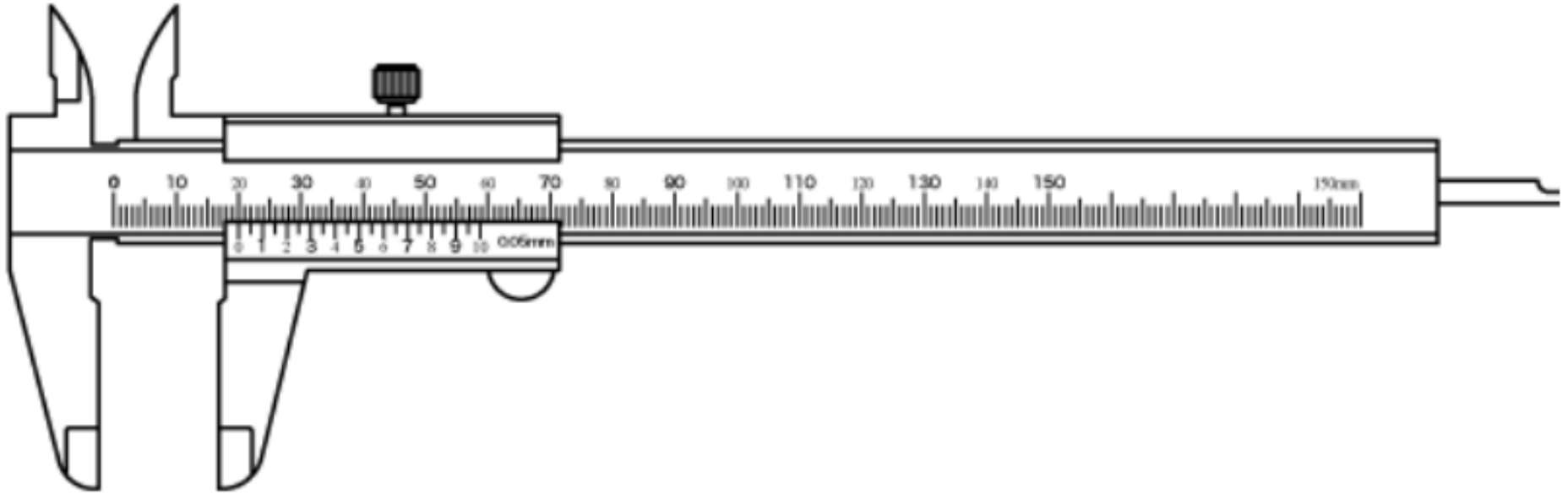
解説（続き）　☞「学習用参考テキスト」p.76

寸法の表示は、アナログ表示のものとデジタル表示のものがあります。アナログ表示には、バーニヤ（副尺）目盛りのものとダイヤル目盛りのものがあります。

バーニヤ目盛りの最小読取値は、0.1 mm、0.05 mm、0.02 mm のものがあります。0.05 mm のものがよく使われます。

解説（続き）　☞「学習用参考テキスト」p.76

デジタル表示（ひょうじ）の最小表示量（さいしょうひょうじりょう）は、0.01 mm です。



図（ず）5-1　ノギス

解説（続き）　☞「学習用参考テキスト」p.77

(2)　ノギスの使用準備

測定する前に、測定面や摺動面を拭きます。スライダが滑らかに動き、ガタツキがないかを確認します。スライダを閉じて、光にかざして、ジョウにすき間がないか確認をします。スライダを閉じて、目盛りが 0 になるか確認します。デジタル表示であればゼロ点をリセットするボタンを押すことで 0 にすることができます。

解説（続き）　☞「学習用参考テキスト」p.77

(3)　ノギスの使用方法

まず測定したいものを清掃します。バリがあれば取り除く必要があります。

外径や全長寸法を測るときは、外側用測定面を使用します。内径や溝の幅寸法を測るときは、内側用測定面を使用します。穴や溝の深さを測るときは、深さ用測定面を使用します。

いずれの測定も、斜めになると誤差が大きくなるため、平行に当てて測定します。

測定するときに、ジョウの先端を使うと、ジョウの傾きにより、誤差が大きくなります。できるだけ本尺に近い側（ジョウの根本）で測定をします。

また、力を入れすぎても、ジョウが傾き、誤差の原因になるため、軽く触れる程度にします。

解説（続き）　☞「学習用参考テキスト」p.77

(4)　ノギスの目盛りの読み方

バーニヤ目盛りを使って寸法を測るときは、まずバーニヤ目盛りの０の部分を使って、本尺目盛りを読みます。つぎに、バーニヤ目盛りの中で、本尺目盛りと一致する目盛りを探します。本尺目盛りとバーニヤ目盛りの値を足した値が、測定値です。

解説（続き）　☞「学習用参考テキスト」p.77, 78

例えば、30.35 mm の寸法を測っているとします。まずバーニヤ目盛りの 0 が本尺目盛りのどこにあるかを読みます。30 と 31 の間にあれば、測定値は 30 mm から 31 mm の間であることが分かります。つぎに本尺目盛りと一致するバーニヤ目盛りを読みます。0.35 の目盛が一致していれば、0.35 mm であることが分かります。従って、本尺目盛りの値である 30 mm とバーニヤ目盛りの値である 0.35 mm を足して、30.35 mm が測定値となります。

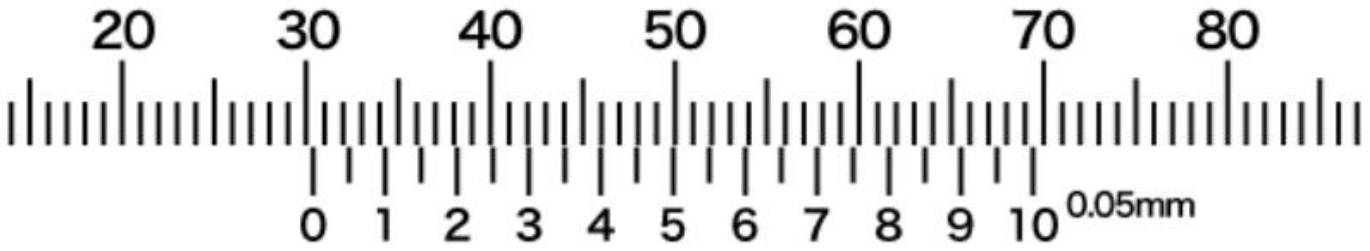


図5-2　ノギスの目盛り

練習問題 6-3　☞「学習用参考テキスト」p.107

れんしゅうもんだい
練習問題 6-3

■ ただしい場合は A、まちがっている場合は B を えらびなさい。

① （　　）「30h9」と「30h6」を くらべると、30h6 の ほう が、こうさ ちい 公差が小さい。

② （　　）はんけい 半径を あらわ 表す きごう 記号はφである。

③ （　　）あさ 浅いざぐりは ずし 図示が しょうりゃく 省略されることがある。

④ （　　）さんこうすんぽう 参考寸法は けいそく 計測する ひつよう 必要がない。

解答　☞「学習用参考テキスト」p.107

解説

① サイズ公差等級番号は、数字が小さいほど公差が小さくなります。

答：A

② 半径を表す記号はＲです。直径を表す記号がφです。

答：B

③ 浅いざぐりなど、図示が省略される場合があります。

答：A

④ 参考寸法は寸法計測の対象になりません。

答：A

解説　☞「学習用参考テキスト」p.101

3.4　公差の表記

機械は、寸法を間違うと、予定した機能をしなくなります。ですので、正しく機能する範囲の寸法の許容限界を指示する必要があります。この許容できる幅のことを**公差**といいます。

解説（続き）　☞「学習用参考テキスト」p.102

(1)　数値による方法

許容できる範囲を指示する一般的な方法の 1 つが、図のような方法です。図の場合は、31.76 mm から 32.12 mm までが許される範囲です。

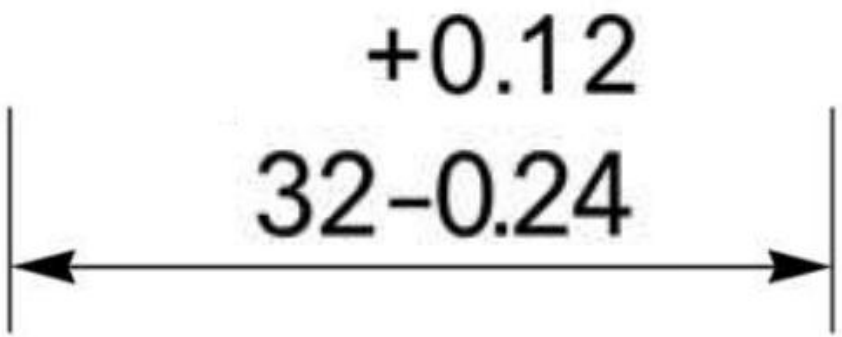


図6-6　公差の描き方

解説（続き）　☞「学習用参考テキスト」p.102

(2)　記号による方法

許容できる範囲は、図のように公差クラスを使う方法もあります。図の場合は、「基礎となる許容差の指示記号」がf、「サイズ公差等級番号」が7です。

この方法は、「ISO コード方式」（一般的には「はめあい公差」）と呼ばれます。穴と軸を組み合わせる「はめあい」をするときによく使われる方法です。

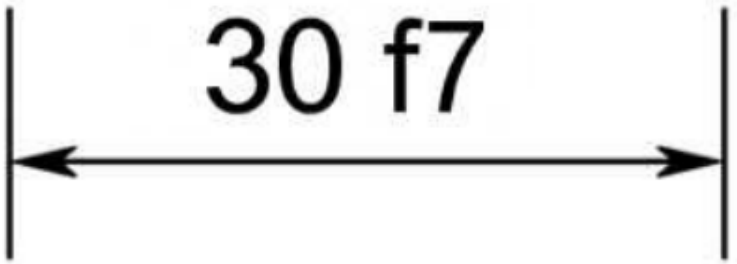


図6-7　ISO コード方式による公差の描き方

解説（続き）　☞「学習用参考テキスト」p.102

「基礎となる許容差記号」は、大文字が穴、小文字が軸です。アルファベットが A に近いほど、緩く、すき間のあるはめあいになります。Z に近いほど、きつく、動かないはめあいになります。

「サイズ公差等級番号」は、数字が小さいほど公差が小さくなります。

解説（続き）　☞「学習用参考テキスト」p.103

3.5　寸法補助記号

寸法の数字の前に、記号を加えることで、表の意味になります。

表 6-2　寸法補助記号

φ	円の直径、180度を超える円弧の直径
Sφ	球の直径、180度を超える球の円弧の直径
□	正方形の辺
R	半径
CR	コントロール半径
SR	球半径

解説（続き）　☞「学習用参考テキスト」p.103

	円弧の長さ
C	45度の面取り
	円すい状の面取り
t	厚さ
	ざぐり、深ざぐり
	皿ざぐり
	穴深さ

解説（続き）　☞「学習用参考テキスト」p.106

3.7　参考寸法（さんこうすんぽう）

参考（さんこう）のための寸法（すんぽう）を、**参考寸法**（さんこうすんぽう）といいます。寸法数値（すんぽうすうち）に括弧（かっこ）を付（つ）けます。寸法（すんぽう）計測（けいそく）の対象（たいしょう）になりません。

練習問題 7-2　☞「学習用参考テキスト」p.125

れんしゅうもんだい
練習問題 7-2

■ 職場でけがや事故などを起こさないために安全に行動するための知識として、正しいものを１つ選びなさい。

A. 作業前の機械の動作確認と設備の点検は、省略することができる。

B. 電気を直接使う機械には、アース（接地）が必要である。

C. ボール盤を使うときは、刃物が鋭利で危ないので、手袋を着用する。

D. 荷物をつり上げるときはワイヤの角度を大きくする。

解答　☞「学習用参考テキスト」p.125

解説

A. （誤り）機械の故障や異常を事前に見つけ出すことで、感電やけが、火災などの予期せぬ事故を防ぐため、必ず動作の確認と設備の点検が必要になります。また、設備の不具合による作業の中断や製品の欠陥を防ぎ、効率と品質を保つことにもつながります。

B. （正しい）感電や火災を防ぐため、動力源として直接使う機械には、アース（接地）が必要です。機械の内部から電気が漏れた場合（漏電）、アース線から安全に地面へ流すことで、人体への感電や機器の故障を防ぎます。

C. （誤り）ボール盤は刃物が高速で回転します。手袋が刃物に巻き込まれると、指や手を切る大けがになる危険があります。そのため手袋をしてはいけません。

D. （誤り）ワイヤの角度が大きくなるとワイヤにかかる力が強くなり、ワイヤが切れるなどの危険性が増します。

答：B

解説　☞「学習用参考テキスト」p.123

1.3　機械操作と危険防止

(1)　機械を安全に使うための方法

機械を安全に使うためには、その機械の正しい使い方や、どんな危険があるかをよく知る必要があります。**知らない機械や道具は、絶対に勝手に触れてはいけません。**不意に機械が作動し、予期せぬけがをする恐れがあるからです。

仕事を始める前には、必ず機械が正しく動くか確認しましょう。もし壊れているところがあれば、使う前に直しましょう。

また、電気を動力源として直接使用する機械は、感電を防ぐためにアース（接地）を行うことが必須です。濡れた手で電気のコンセントやスイッチに触れることも、感電の危険があるため絶対に避けてください。

解説（続き）　☞「学習用参考テキスト」p.124

(2)　機械ごとの注意点

機械の種類ごとに、特に注意すべき点を以下に示します。

① 回転する機械や工具

ボール盤：ドリル刃が高速で回転します。手袋が刃物に巻き込まれると、指や手を切断する大けがにつながる危険があるため、作業中は絶対に手袋を着用してはいけません。

グラインダー：グラインダーに使用する「砥石」は、ひびや割れがあると、使っているときに高速で砕け散ってしまうことがあります。使用前には必ず目視で確認し、軽く空転させ、正しく取り付けしているかを確かめます。また、砥石の側面は壊れやすく、横を使って削ると割れる危険があります。

解説（続き）　☞「学習用参考テキスト」p.124

② 削りくずが出る機械

旋盤：旋盤から出る削りくずは、鋭利なので、素手でさわると火傷やけがをします。**必ず機械を止めてから、ブラシやホウキを使って片付けましょう。**素手でさわってはいけません。

③ 荷物をつり上げる機械

クレーン：クレーンで重い荷物をつり上げているときは、ワイヤが切れたり、荷物が落下したりする危険があります。つり上げている物の下には絶対に入ってはいけません。ワイヤの角度が大きくなると、ワイヤにかかる力が強くなり、危険性が増します。

- ボール盤と手袋
  - 「ボール盤での穴あけ作業中、手袋が巻き込まれそうになった」というヒヤリ・ハット事例があります。
  - 回転する刃物に手袋が巻き込まれると、指を失う大けがになります。
  - 「刃物が危ないから手袋」という判断が、逆に危険を生みます。回転する機械では手袋を使いません。

- 非常停止ボタンの位置を確認する
  - 自分が使う機械の非常停止ボタンが、どこにいくつあるかを確認してください。
  - 手が届く位置か、物が置かれてふさがっていないかも見ます。
  - 異常が起きてから探していては間に合いません。

練習問題 7-4　☞「学習用参考テキスト」p.129

れんしゅうもんだい
練習問題 7-4

■ 職場でけがや事故などを起こさないために安全に行動するための知識として、正しいものを１つ選びなさい。

A. 防塵マスクで有害ガスを防ぐことができる。

B. 作業に使う保護具は自分で適切なものを選んで作業現場に持っていく。

C. 首掛け名札など、機械に巻き込まれる危険性のあるものは着用しない。

D. コンセントから出火したので、水をかけて消火した。

解答　☞「学習用参考テキスト」p.129

解説（かいせつ）

A. （誤り）防塵（ぼうじん）マスクは粉塵（ふんじん）などの粒子（りゅうし）をろ過（か）するもので、ガスは通（とお）り抜（ぬ）けてしまうため有害（ゆうがい）ガスは防（ふせ）げません。有害（ゆうがい）ガスには、専用（せんよう）の防毒（ぼうどく）マスクが必要（ひつよう）です。

B. （誤り）保護具着用責任者が選定した適切な保護具を使用します。

C. （正しい）ひもなどの機械に巻き込まれる可能性のあるものは外しておかなければなりません。

D. （誤り）感電の危険性があるためコンセントに水をかけてはいけません。必ず電源を切り、粉末や二酸化炭素の消火器を使います。

答：C

解説　☞「学習用参考テキスト」p.127

1.4　保護具の使用と緊急時対応

(1)　保護具と作業服の具体的な注意点

作業中のけがを防ぐため、安全な服装と、作業内容に適した保護具を正しく使用することが義務付けられています。また、保護具は、保護具着用責任者が選び支給される適切な保護具を使用します。

- **安全な服装：**首掛け名札など、機械に巻き込まれる危険性のあるものは着用しないようにしてください。
- **高熱物体取り扱い時：**火傷防止のため、作業服の袖まくりは絶対に行わないようにしてください。

解説（続き）　☞「学習用参考テキスト」p.127

- **保護メガネ**：切削くずや油、研磨くずなどが目に入るのを防ぎます。ガス切断作業には、**遮光メガネ**が必要です。
- **安全靴**：足への落下物や、足元の障害物から足を保護します。
- **手袋**：危険な作業を除いて、手を守るために使用します。ただし、ボール盤など回転する機械の作業では絶対に使用してはいけません。

解説（続き）　☞「学習用参考テキスト」p.127

- **防塵マスク**：粉塵などの微粒子をろ過するもので、有害ガスは防げません。有害ガスには専用の**防毒マスク**が必要です。



図7-1　ガス切断作業を行う場合に適した服装と保護具の例

解説（続き）　☞「学習用参考テキスト」p.128

(2)　異常時の対応

もし、作業中に何か異常（変な音、におい、振動など）に気づいたら、すぐに機械を止め、上司に報告し、その指示に従ってください。

また、火災が発生した場合は、種類に応じて適切な消火方法を使いましょう。火災は、燃えるものの種類によって主に３つに分類されます。

- **一般火災（A火災）**：木や紙、布などが燃える火災で、水をかけて冷やすことで消火できます。
- **油火災（B火災）**：ガソリンや天ぷら油などが燃える火災で、水をかけると火が広がる危険があります。泡や粉末の消火器で酸素を断って消火します。
- **電気火災（C火災）**：コンセントや配線などが原因で起こる火災で、感電の危険があるため、水をかけてはいけません。必ず電源を切り、粉末や二酸化炭素の消火器を使います。

- 作業が変われば保護具も変わる
  - 「ボール盤で加工中、「キリ粉」が飛散し眼に入りそうになる」というヒヤリ・ハット事例があります。
  - 同じ人が午前は切削、午後は塗装ということがあり、切削では保護メガネ、塗装では防毒マスクが必要になります。
  - 「いつもの保護具」ではなく、「今日の作業の保護具」で考えます。

練習問題 8-2　☞「学習用参考テキスト」p.138

練習問題 8-2

■ 金属材料の機械的性質とその評価方法に関する以下の記述のうち、正しいものを１つ選びなさい。

A. 鋼板の曲げ加工をするとき、曲げ半径が小さいほど割れやすい。

B. 材料に力を加えたときの変形が力を緩めるともとに戻る性質を塑性という。

C. 金属材料の衝撃試験は、材料の硬さを調べる試験である。

D. 一般的な鉄の材料「SS330」の「330」という数字は、硬さ試験で測った材料の硬さの値を示す。

解答　☞「学習用参考テキスト」p.138

解説

A. （正しい）曲げ半径が小さいほど、材料の曲げられた部分に強い力が集中します。また、曲げ半径が小さいほど、材料の曲げられた部分に強い力が集中して割れやすくなります。

B. （誤り）材料に力を加えたときの変形が力を緩めるともとに戻る性質は弾性です。

C. （誤り）金属材料の衝撃試験は、材料の「粘り強さ（靭性）」を調べる試験です。

D. （誤り）「SS330」の「330」は、引張試験で測る強さの値（330 N/mm^{2}以上）です。硬さ試験の結果ではありません。

答：A

解説　☞「学習用参考テキスト」p.137

1.2　機械的性質と評価

(1)　金属の機械的性質

金属材料の機械的性質は、その材料が外部から力を受けた際の動きを評価する上で重要です。具体的な性質をいくつか挙げます。

- **弾性**：弾性とは、材料に力を加えたときの変形が、力を緩めるともとに戻る機械的性質です。
- **塑性**：塑性とは力を加えると変形し、力を取り除いてももとの形に戻らず、その変形した形を保つ性質です。塑性加工の 1 つである鋼板の曲げ加工では、曲げ半径が大きいほど割れにくい性質があります。
- **硬さ**：硬さは、材料の表面が外部からの力に対してどれだけ傷つきにくいか、あるいは変形しにくいかを示す機械的性質です。

解説（続き）　☞「学習用参考テキスト」p.137

(2)　評価するための試験方法

これらの機械的性質を正確に測るためには、さまざまな試験が行われます。

- **硬さ試験**：材料の硬さを測る試験です。小さなダイヤモンドの針などを材料に押し付け、そのときにできるくぼみの大きさなどから硬さを評価します。**ロックウェル硬さ**や**ビッカース硬さ**などが代表的な試験方法です。
- **引張試験**：材料を引っ張り、どれくらいの力で切れるかを調べる試験です。この試験で、材料の強さや延性を評価することができます。一般構造用圧延鋼材の「SS330」の「330」という数字は、この試験で測定される引張強さが 330 N/mm^{2}以上であることを表しています。
- **衝撃試験**：材料をハンマーのようなもので急に叩き、どれだけの衝撃に耐えられるかを調べる試験です。この試験で、材料の粘り強さを評価することができます。

- 自分が扱う材料を1つ調べてみる
  - 自分の職場でいちばんよく使う材料の記号を、図面か材料置き場の表示で確認します。
  - その記号が何を表すか、引張強さはいくつかを調べてみてください。
  - 毎日触っている材料から始めると、覚えやすくなります。

練習問題 8-4　☞「学習用参考テキスト」p.151

練習問題 8-4

■ 正しい場合は A、間違っている場合は B を選びなさい。

① （　　）旋盤は、工作物を回転させて削ることで、製品を製造する機械である。

② （　　）鍛造によって形成される鍛流線は、材料の衝撃値を評価する際の重要な要素である。

③ （　　）溶接には専用のヘルメット（遮光面）や保護具を必ず着用する。

解答　☞「学習用参考テキスト」p.151

解説

① 旋盤は旋削加工であり、工作物を回転させて削る加工方法です。

答：A

② 鍛造によって形成された鍛流線は、材料の衝撃値を評価するうえで重要な要素です。

答：A

③ 溶接には専用のヘルメット（遮光面）や保護具を必ず着用する必要があります。

答：A

解説　☞「学習用参考テキスト」p.143

2.1　切削加工（せっさくかこう）

切削加工（せっさくかこう）とは、工具（こうぐ）を使（つか）って金属（きんぞく）の材料（ざいりょう）を少（すこ）しずつ削（けず）り、目的（もくてき）の形（かたち）に仕上（しあ）げる加工方法（かこうほうほう）です。まるで彫刻家（ちょうこくか）が木（き）を削（けず）って形（かたち）をつくるように、刃物（はもの）で金属（きんぞく）を削（けず）っていきます。この加工方法（かこうほうほう）には、旋盤（せんばん）、フライス盤（ばん）、ボール盤（ばん）など、さまざまな種類（しゅるい）の機械（きかい）が使（つか）われます。

解説（続き）　☞「学習用参考テキスト」p.143

切削加工では周速度が重要です。周速度は回転する工具（ドリル、エンドミルなど）や工作物（旋盤加工など）のもっとも外側の刃先が、1分間に移動する距離を示すものです。金属を実際に削っている刃先の速さを表すため、切削加工において重要な条件です。切削速度が速すぎると、工具が早く摩耗したり、加工面に問題が生じたりします。また、切削速度が遅すぎると、加工時間がかかりすぎ、生産性が低下します。ドリルやエンドミルなどの回転する工具の場合、周速度V(m・min^{-1})は、工具の直径（D mm）と回転数（N rpm(min^{-1})）を使って、つぎの式で計算されます。

$$V = (\pi \times D \times N) \div 1000$$

例えば、直径16 mm のエンドミルを 400 rpm(min^{-1})で回転させているとき、刃先の周速度V を求める場合は、それぞれの数値を式に代入し、また、円周率を 3.14 とすると、

$$V = (3.14 \times 16 \times 400) \div 1000 = 20.096 \fallingdotseq 20.1 \text{ m・min}^{-1}$$ となります。

このように周速度の計算を行い、適切な回転数に設定することが重要です。

解説（続き）　☞「学習用参考テキスト」p.143

(1)　旋盤（せんばん）

汎用旋盤（はんようせんばん）は、金属（きんぞく）の丸棒（まるぼう）などを回転（かいてん）させながら切削工具（せっさくこうぐ）（バイト）を当（あ）てて削（けず）り、丸（まる）い棒状（ぼうじょう）の製品（せいひん）や円盤状（えんばんじょう）の製品（せいひん）をつくるのに適（てき）しています。基本的（きほんてき）で汎用性（はんようせい）の高（たか）い工作機械（こうさくきかい）です。

解説（続き）　☞「学習用参考テキスト」p.148

2.3　溶接・鋳造・塑性加工

溶接、鋳造、塑性加工は、金属を目的の形に加工するための重要な技術です。切削加工のように材料を削るのではなく、金属の性質を活かして形を変えていきます。

(1)　溶接

溶接は、複数の金属部品を熱や圧力を使って、溶かして 1 つに強固につなぎ合わせる技術です。接着剤やねじを使うよりも、強固な結合をつくることができます。自動車や船、橋、建物の骨組みなど、高い強度が求められる製品に広く使われています。一般的な溶接方法の 1 つがアーク溶接です。これは、金属と電極の間に電気を流して火花（アーク）を飛ばし、その熱で金属を溶かしてつなぎ合わせる方法です。

解説（続き）　☞「学習用参考テキスト」p.150

(2)　鋳造

鋳造は、金属を高温で溶かして液体にし、それを砂などでつくった型（**鋳型**）に流し込み、冷やし固めて目的の形をつくる加工方法です。複雑な形状の部品を一度につくることができ、大量生産に向いています。

鋳造の注意点：鋳造は高温の金属を扱います。工場内は高温になるので、熱中症にならないように注意しましょう。

(3)　塑性加工

塑性加工は、金属を固体（溶けていない状態）のまま、力を加えて変形させて形をつくる加工方法です。金属の「力を加えると形が変わり、その形を保とうとする性質（**塑性**）」を利用します。

解説（続き）　☞「学習用参考テキスト」p.150

塑性加工の例

① **プレス加工**：薄い金属板を、上から強い力で押して型に押し付け、形をつくる加工です。自動車のボディや電化製品の外装など、多くの製品がこの方法でつくられます。

② **鍛造**：金属を熱して柔らかくし、ハンマーのようなもので叩いて形を整える加工です。これにより金属の組織が緻密になり、強くて強度がある部品がつくられます。日本刀などが鍛造の代表例です。

③ **圧延**：金属の塊を、2つのローラーの間を通して薄く引き伸ばす加工です。鋼板やアルミホイルなどが、この方法でつくられます。

練習問題 9-2　☞「学習用参考テキスト」p.156

練習問題 9-2

■ 工場で安全に作業するために、感電を防ぐためのルールとして間違っているものはどれか。

A. 修理や清掃の際は、必ずコンセントを抜いてから作業を始める。

B. 感電している同僚を見つけたとき、大丈夫か叩いて確認する。

C. 漏電が起きたときに、漏れた電気を地面に逃がすため、アース（接地）を行う。

D. 会社の許可があっても、資格がない人は電気配線にさわって作業をしてはいけない。

解答　☞「学習用参考テキスト」p.156

解説

A. （正しい）電源が入ったまま機械に触れると、感電する危険があります。修理や清掃の際は、必ずコンセントを抜いてから作業を始める必要があります。

B. （誤り）感電している人にさわると、自分も感電してしまいます。まずは、安全な場所から電源を切り、その後、棒のような電気を通さないもの（木製の棒など）を使って、感電している人を引き離してください。

C. （正しい）漏電が起きたときに、漏れた電気を地面に逃がし、感電しないようにするためにアース（接地）を行います。

D. （正しい）電気の取り扱いに関する資格を持っていない人は電気配線にさわって作業をしてはいけません。

答：B

解説　☞「学習用参考テキスト」p.155

1.2　電気機器の安全操作と感電防止

電気は目に見えないため、その危険性を軽視してはいけません。特に、電気機器の安全操作と感電防止は、工場で働く上で重要なルールの１つです。
感電を防ぐためには、以下の基本的なルールを必ず守ってください。

- **濡れた手で電気を触らない：**水は電気を通しやすいため、濡れた手でコンセントやスイッチに触れると、危険です。
- **アース（接地）を必ず行う：**アース（接地）とは、電気機器に万が一電気が漏れたときに、その電気を安全に地面に逃がす仕組みです。機器にアース線が付いている場合は、必ずアース線を接続してください。アース（接地）は、感電事故からあなたを守るための重要な「命綱」です。

解説（続き）　☞「学習用参考テキスト」p.155

- **機械の点検や修理は必ず電源を切ってから行う：**電源が入ったまま機械に触れると、感電する危険があります。修理や清掃の際は、必ずコンセントを抜いてから作業を始めましょう。
- **許可なく電気配線に触らない：**工場の電気配線は高い電圧が流れていることが多く、危険です。資格がない人が勝手に触ると、重大な感電事故につながります。

もし、同僚が感電しているのを見たら、直接手で触れて助けようとしないでください。あなたも感電してしまいます。まずは、安全な場所から電源を切り、その後、棒のような電気を通さないもの（木製の棒など）を使って、感電している人を引き離してください。そして、すぐに上司に報告し、救急車を呼びましょう。

練習問題 9-6　☞「学習用参考テキスト」p.166

練習問題 9-6

■ 成形加工の種類と、その特徴について、正しい説明を１つ選びなさい。

A. 押出成形は、材料を型の中に入れ、上から強い力で押して（圧縮して）形をつくる方法であり、主に熱硬化性プラスチックやゴム製品の製造に用いられる。

B. ブロー成形は、溶けたプラスチックを風船のように膨らませて形をつくる加工方法で、主に窓のフレームやパイプなど、断面が一定の長さを持つ製品の製造に用いられる。

C. 圧縮成形は、溶けたプラスチックを型の中に入れ、空気を吹き込み膨らませて型に密着させることで形をつくる方法であり、主にペットボトルやタンクのような中空構造の製品の製造に用いられる。

D. 射出成形：複雑な形状の部品を一度の工程でつくることができ、製品の大量生産においてコストを抑えることが可能である。

解答　☞「学習用参考テキスト」p.167

解説

A. （誤り）この説明は圧縮成形の特徴です。押出成形は、長い製品をつくる方法です。

B. （誤り）前半の「溶けたプラスチックを風船のように膨らませて形をつくる」という部分は正しいですが、後半の「窓のフレームやパイプなど、断面が一定の長さを持つ製品」という部分は間違っています。これらの製品は、主に押出成形によってつくられます。ブロー成形は、ペットボトルやタンクなどの中が空洞の製品の製造に適しています。

C. （誤り）この説明はブロー成形の特徴です。圧縮成形は、材料を型で強く押す方法です。

D. （正しい）射出成形は、複雑な形状でも一度の工程で成形できるため、大量生産においてコストを抑えることが可能です。

答：D

解説　☞「学習用参考テキスト」p.164

3.1　プラスチック成形

(1)　プラスチック成形とは

プラスチックの材料を、熱や圧力、またはその両方を使って型に入れ、目的の形に固める加工技術です。この方法は、同じ形の製品を大量に、そして効率良くつくるのに適しています。材料を無駄なく使うことができ、複雑な形状も一度につくれるため、コストを抑えることが可能です。

解説（続き）　☞「学習用参考テキスト」p.164

(2)　プラスチック成形の種類

①　射出成形

一般的なプラスチック成形方法の 1 つです。まず、プラスチックの粒（ペレット）を機械の中で熱して溶かし、ドロドロの液体状にします。つぎに、その溶けたプラスチックを、金型という金属の型の中に、高い圧力で「射出（注射）」します。型の中でプラスチックが冷えて固まったら、型を開けて製品を取り出します。

特徴

複雑な形状の部品を一度につくることができ、高い生産性を持っています。スマートフォンや自動車のプラスチック部品、おもちゃなど、身の回りの多くの製品がこの方法でつくられています。

解説（続き）　☞「学習用参考テキスト」p.165

② ブロー成形

空気を吹き込んで製品を膨らませて形をつくる加工方法です。まず、溶けたプラスチックをチューブ状にします。つぎに、このチューブを型の中に入れ、型を閉じます。型の中で、チューブの中に空気を吹き込んで風船のように膨らませ、型の形に押し付けます。プラスチックが冷えて固まったら、製品を取り出します。

特徴

中が空洞の製品、例えばペットボトルや容器、タンクなどを大量につくるのに向いています。

解説（続き）　☞「学習用参考テキスト」p.165

③ 圧縮成形

材料を型の中に入れ、上から強い力で押して形をつくる加工方法です。
主に熱硬化性プラスチックやゴムの成形に使われます。

特徴

比較的単純な形状の製品に適しており、強度がある部品をつくることができます。

解説（続き）　☞「学習用参考テキスト」p.165

④ 押出成形（おしだしせいけい）

溶（と）けたプラスチックを、一定（いってい）の形（かたち）の穴（あな）（**ダイ**）から押（お）し出（だ）して、長（なが）い形（かたち）（棒（ぼう）やパイプ、シートなど）をつくる加工方法（かこうほうほう）です。

特徴（とくちょう）

パイプやホース、窓（まど）のフレームなど、断面（だんめん）が一定（いってい）の長（なが）さのある製品（せいひん）の製造（せいぞう）に用（もち）いられます。

学習の進め方　5つのステップ

- ① まずテキストを読む
  - その章に何が書かれているかを、ひととおり読んで確かめます。

- ② 練習問題を解く
  - 答えを見る前に、自分で考えて解いてください。

- ③ 間違えた問題は、テキストの該当箇所を読み直す
  - 練習問題の下にある「解説」と、その節の本文をあわせて読みます。
  - 必要に応じて、「参考文献」や母国語のテキストを使って調べます。

- ④ 自分の職場の作業と結び付ける
  - テキストに書かれていることが、自分の現場でどう使われているかを考えます。
  - 分からないときは、上司や同僚に質問してください。

- ⑤ 何度も繰り返す
  - 正しいか、間違っているか、文の最後までよく読む習慣をつけてください。

参考文献

- 機械工学事典
  - https://www.jsme.or.jp/jsme-medwiki/
- 日本産業標準調査会
  - https://www.jisc.go.jp
- 日本機械学会「機械実用便覧」（2011年）ISBN：978-4-88898-209-2
  - https://shop.jsme.or.jp/view/item/000000000055
- 独立行政法人 高齢・障害・求職者雇用支援機構 職業能力開発総合大学校
- 基盤整備センター「２級技能士コース 機械加工科＜教科書＞」（1993年）
  - ISBN：978-4-7863-3201-2
  - https://www.kyouzaiken.or.jp/books_detail.php?bid=128
- 厚生労働省「職場のあんぜんサイト」
  - ヒヤリ・ハット事例　https://anzeninfo.mhlw.go.jp/hiyari/anrdh00.html
  - 労働災害事例　https://anzeninfo.mhlw.go.jp/anzen_pg/SAI_FND.aspx

一般社団法人 Japan Association for Human Resources in Industrial Product Manufacturing
工業製品製造技能人材機構

本動画をご視聴いただきありがとうございました。