

2025年度
(公社) 日本材料学会 技能検定試験

技能種別：硬さ試験・引張試験



2025年10月31日（金）

13:00-14:30

日本材料学会 会議室

1級受検者は全問解答し、2級・3級受検者は
問1～問10のみを解答すること。

【問1】ビッカース硬さが 123HV30 の材料がある。この材料の引張強さは、以下の 5 つから最も近いと推定される値を 1 つ選びなさい。なお、1 kgf/mm² は約 9.8 MPa である。

- (1) 123 MPa
- (2) 10 MPa
- (3) 41 kgf/mm²
- (4) 30 kgf/mm²
- (5) 369 MPa

【問2】ビッカース硬さを測定するため、試験力 9.81 N で圧子を試料表面に押し込んだ。測定されたくぼみの対角線長さの平均値が 105 μm であるとき、硬さ値（有効数字 3 衔）を以下の 5 つから 1 つ選びなさい。

- (1) 17.7
- (2) 93.4
- (3) 105
- (4) 168
- (5) 890

【問3】各種硬さ試験方法の特徴などに関する以下の記述のうち、誤っているものを以下の5つから1つ選びなさい。

- (1) ビックカース硬さ試験では目的に応じて負荷試験力を自由に選ぶことができ、硬さは試験力に応じてスケール記号を付けて表す。たとえば、Cスケールで測定したビックカース硬さが「55」の場合は「55HRC」と表す。
- (2) ショア硬さ試験方法は、ハンマーを所定の高さから試料に落下させ、その跳ね上がり高さで硬さを評価するものである。これは、操作が簡単で迅速に試験が実施できるという特徴を持つ。
- (3) 金属材料の分野で、薄膜やメッキ層の硬さや結晶について、その内部、周辺部あるいは粒界などの部位による硬さの差、あるいは表面の浸炭・窒化層と内部の硬さの違いなどを評価する方法として、マイクロビックカース硬さ試験がある。
- (4) ロックウェル硬さ試験は、円錐状ダイヤモンド圧子、鋼あるいは超硬合金製の球圧子を試料表面に2段階の試験力で押し込んで硬さを計測する方法であり、くぼみの平面的な形状ではなく、押し込み深さを測定することを特徴とする。
- (5) ブリネル硬さ試験は、他の試験方法と比べて比較的大きな寸法のくぼみを形成させるため、簡易な手段でくぼみの大きさが測定できるほか、不均一な組織を持つ試料の平均的な硬さを評価するに適している。

【問4】引張試験に関する以下の記述の中で、誤っているものを、以下の5つから1つ選びなさい。

- (1) 0.2 %耐力は、0.2 %の塑性ひずみが生じる作用応力であり、降伏点降下が認められず降伏点が明らかでない材料において、降伏応力の代わりに使用する。
- (2) 比例試験片を選択した場合、JIS規格に記載されている指示に従って、試験片の具体的な寸法を試験者が決める。
- (3) 平行部の直径が14 mmの丸棒試験片（比例試験片とする）の原標点距離を70 mmとした。
- (4) 金属材料の引張試験に使用する試験機は1等級以上であることが求められ、試験機の分解再組立・模様替え・据付替えの際やそれらに該当しない場合でも使用頻度に応じて定期的に精度の確認を行わなければならない。
- (5) 引張強さや降伏応力を測定するには、伸び計あるいはひずみゲージによる測定が必要となる。

【問5】 引張試験に使用する試験片およびその準備に関する以下の記述のうち, 正しい記述を以下の5つから1つ選びなさい。

- (1) 板材や棒材, 管材など素材の形状により, 試験片のすべての寸法が JIS 規格で規定されている。
- (2) 平行部の断面形状が均一であれば, 試験片の軸と試験機の軸が一致していなくてもよい。
- (3) 断面が一様な素材の場合でも, 素材表面の欠陥が試験に影響を及ぼすため, 機械加工を施して仕上げなければならない。
- (4) どのような材料であっても, 測定精度を高めるために, けがき線を付ける必要がある。
- (5) 板状試験片の場合, 応力を算出するために, 板厚と板幅を複数回測定し, それぞれの平均値を求める。

【問6】 引張試験に関する以下の記述の中で, 誤っているものを以下の5つから1つ選びなさい。

- (1) 比例試験片では, JIS Z 2241 の附属書に記載されている指示に従って, 試験片の寸法を決定する。
- (2) 試験片の各寸法は, 規程寸法の少なくとも 0.5%の数値まで計測する。ただし, 2 mm 以下の寸法は, 0.01 mm にとどめてもよい。
- (3) せん断や打抜きなどによる加工を行った試験片で, かつ試験結果にその加工の影響が認められる場合でも, 加工の影響を受けた領域から採取・作製された試験片の結果を除外してはならない。
- (4) 引張試験における荷重測定は, 指示値と真の試験力の誤差が 1.0%以内である必要がある。
- (5) 試験片の表面を研磨する際は, 試験片の引張軸方向に行う。

【問 7】硬さ試験や引張試験の測定データの取り扱いについての説明について、以下から正しいものを 1 つ選びなさい。

- (1) 硬さ値に単位をつけてもよい。
- (2) 硬さ値は試験方法によって異なるが、換算することができる。
- (3) 破断伸び δ (%) は、原標点距離 L_0 と破断後の標点距離 L から、 $\delta = (L_0 - L) / L \times 100$ により求める。
- (4) 引張強さは最大引張力とそのときの断面積から算出する。
- (5) 上降伏点と耐力は同じ方法で算出する。

【問 8】ある鉄鋼材料のビッカース硬さを 5 回測定したところ、HV が 195, 190, 194, 191 および 189 という結果が得られた。この場合の標準偏差は以下のうち、正しいものを 1 つ選びなさい。

- (1) 6.70
- (2) 2.59
- (3) 5.36
- (4) 2.32
- (5) 192

【問 9】 単位に関する以下の記述(a)~(d)のうち, 正しい記述の組み合わせを以下の(1)~(5)から 1 つ選びなさい。

- (a) 10.0 [N]を工学単位で表わすと約 1.02 [kgf]である。
- (b) SI 補助単位には, 立体角を表わすラジアン[rad]と平面角を表わすステラジアン[sr]がある。
- (c) 電気抵抗を表す単位Ω(オーム)は, SI 基本単位のみで表すと $kg \cdot m^2 \cdot A^{-2} \cdot s^{-3}$ である。
- (d) 磁束密度を表す単位 T (テスラ) は, SI 基本単位のみで表すと $kg \cdot A^{-1} \cdot s^{-1}$ である

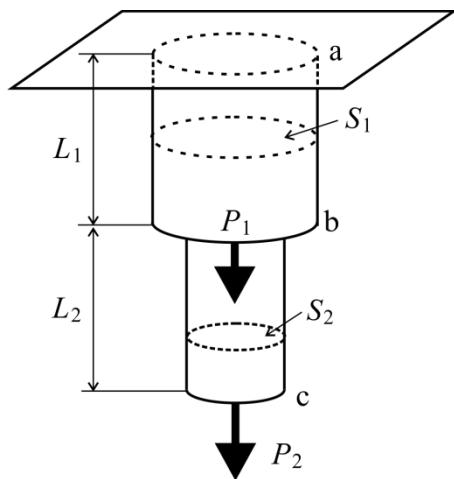
- (1) (a), (c)
- (2) (a), (b), (c)
- (3) (a), (c), (d)
- (4) (a), (b), (d)
- (5) (c), (d)

【問 10】 試験職場の管理と安全規範について, 以下から誤りを 1 つ選びなさい。

- (1) 試験装置の管理責任者を特定して登録するとともに, 管理責任者名を試験装置に貼付する。
- (2) 登録がされていない職場の誰でも自由に試験装置を使用できるように, 各種の取り組みを行う。
- (3) チームで試験する場合は, 試験体制や分担内容を確認する。
- (4) 試験エリアの整理・整頓を励行する。
- (5) 段取りは, 試験装置を止めて行う。

***** (2級・3級受検者はここまで／1級受検者は最後まで解答) *****

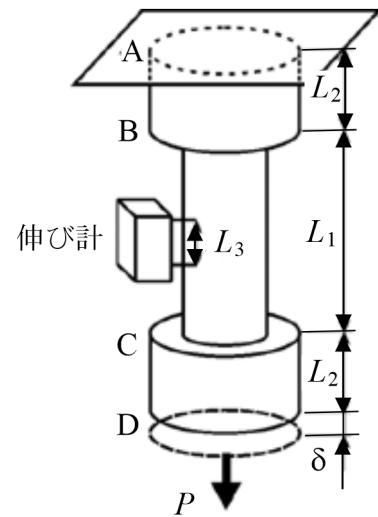
【問 1 1】長さ $L_1=300\text{mm}$ の棒 ab と $L_2=200\text{mm}$ の棒 bc が接続され、図のように天井に固定されている。点 b に負荷 $P_1=2\text{kN}$ 、点 c に負荷 $P_2=4\text{kN}$ をそれぞれ作用させたとき、棒 bc 間の任意の断面に作用している応力を、以下の 5 つから 1 つ選びなさい。ここで、棒 ab の断面積は $S_1=40\text{mm}^2$ であり、棒 bc の断面積は $S_2=20\text{mm}^2$ である。



- (1) 100 MPa
- (2) 150 MPa
- (3) 200 MPa
- (4) 300 MPa
- (5) 400 MPa

【問12】図のような段付き棒 (BC部の断面積 $A_1 = 100 \text{ mm}^2$, 長さ $L_1 = 300 \text{ mm}$, ABおよびCD部の断面積 $A_2 = 200 \text{ mm}^2$, 長さ $L_2 = 100 \text{ mm}$) を, A点で剛体壁に固定し, 弹性範囲内においてD点での変位速度が 10 mm/min になるように引張負荷を与えた. このとき試験片中央部の標点間 ($L_3 = 50 \text{ mm}$) におけるひずみ速度を以下の5つから1つ選びなさい. なお, 試験片のヤング率は $E = 100 \text{ GPa}$ である.

- (1) 0.0200%/s
- (2) 0.0333 %/s
- (3) 0.0417 %/s
- (4) 0.0556 %/s
- (5) 0.250 %/s



【問13】直径 20 mm, 長さ 200m の丸棒に軸方向に引張負荷を与えたとき, 丸棒は直径方向に $10\mu\text{m}$ だけ縮んだ. このとき丸棒に与えた応力の大きさを以下の(1)~(5)から 1 つ選びなさい. 棒のヤング率は 100 GPa, ポアソン比 $\nu=0.25$ であるとする. また円周率を 3.14 とする.

- (1) 5 MPa
- (2) 12.5 MPa
- (3) 20 MPa
- (4) 100 MPa
- (5) 200 MPa

【問14】硬さ試験装置検証の規格に関する記述について, 正しいものを以下の 5 つから 1 つ選びなさい.

- (1) ブリネル, ビックケース, ロックウェル, ショア硬さ試験装置のうち, ショア硬さ試験装置に関してのみ間接検証法は定められていない.
- (2) 硬さ試験装置の直接検証は, 少なくとも 12か月に 1 回行うことが規定されている.
- (3) 硬さ試験装置の設置場所を移動した際に必要な検証は間接検証である.
- (4) 硬さ試験の直接検証を行う際の温度は, $23\pm 5^\circ\text{C}$ である.
- (5) 直接検証の際に実施する試験力の検証の際には, JIS B7728 の 0.5 級以上の力計を用いることが規定されている.

【問15】引張試験装置のJISによる検証方法における力測定系の校正に関する記述について誤っているものを、以下の5つの中から1つ選びなさい。

- (1) 前回の校正から12か月経過したのすぐに校正を実施したが、規格の上での問題はない。
- (2) 引張試験装置の力測定系の校正は周囲温度10~35°Cで行い、校正中の温度は±5°C以内に安定させなければならない。
- (3) 引張試験装置の力測定系の校正において、力指示計が指示する力と力計が指示する真の力を記録する必要があるが、5点以上の測定が必要で、これを3回実施する必要がある。
- (4) 油圧式試験装置の力測定系を校正する際、ピストン位置による違いに配慮してピストン位置の異なる3箇所で測定を行わなければならない。
- (5) 校正・検証報告書には、一般検査中に発見されたすべての異常を記載する必要がある。

【問16】引張試験装置の力測定系を校正する際、力計の測定値100kNに対して、試験装置の力指示計の表示が3回の測定で、100.88kN, 100.01kN, 100.97kNであった。このとき、相対繰返し誤差はいくらか。以下の5つの中から正しいものを1つ選びなさい。

- (1) 0.61%
- (2) 0.62%
- (3) 0.95%
- (4) 0.96%
- (5) 0.97%

【問17】JIS Z 2241 に規定されている 14A 号試験片の試験部直径が 8 mm のとき, 適切な平行部長さを以下の 5 つから 1 つ選びなさい.

- (1) 30 mm
- (2) 40 mm
- (3) 50 mm
- (4) 60 mm
- (5) 70 mm

【問18】引張試験の JIS 規格に関する以下の記述のうち, 誤っているものを以下の 5 つから 1 つ選びなさい.

- (1) 試験機の力測定系を校正するためにおもりを使用する場合, もりによって生じる力の相対誤差は $\pm 0.1\%$ 以下である必要がある.
- (2) 4 号試験片の径について, 許容される (最大値 - 最小値) の値は 0.04 mm である.
- (3) 14A 号試験片について, 平行部の径が 12 mm のとき, 平行部長さを 20 mm に設定することは問題ない.
- (4) 円形断面の試験片の原断面積を求めるための直径は, 互いに直交する 2 方向について測定した値の平均値とする.
- (5) 縦型の一軸引張試験機で用いる伸び計の検証には, 縦型の校正器を用いなければならない.

【問 19】「標点距離」の定義を以下の 5 つから 1 つ選択しなさい

- (1) 試験片の断面が減少した平行な部分の長さ.
- (2) 試験片の平行部で伸びを測定する部分の長さ.
- (3) 試験機のつかみ端から標点の方向に突き出る心金の長さ.
- (4) 試験中に発生した試験片の長さの変化量.
- (5) 試験片の一端から他端までの長さ.

【問 20】「圧子を試料に押し込んだ際の押し込み深さを測定することにより評価される硬さ」を表す用語を以下の 5 つから 1 つ選びなさい.

- (1) ブリネル硬さ
- (2) ビッカース硬さ
- (3) ロックウェル硬さ
- (4) ショア硬さ
- (5) ヌープ硬さ