２０２６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

２０２６年１０月３０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】「対面角 136° のダイヤモンド正四角錘圧子を，試料（被測定物）に一定試験力で押し込んだ後，試験力を解除し試料表面に残ったくぼみの対角線長さを測定する」ことを試験原理とする硬さの名称として正しいものを，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

【問２】硬さ測定用の試料に関する以下の記述のうち，正しいものを以下の 5 つから 1 つ選びなさい.

(1) 硬さを測定する際に摩擦の影響をなくすため，試料面に油を塗布する必要がある.
(2) 試料表面に凹凸があっても，試料の硬さを適切に測定するため，可能なかぎり研磨などによって試料表面をなめらかにしてはならない.
(3) 試料を採取するため，元材に加熱，冷間加工あるいは切断加工などを行っても，ビッカース硬さには影響が及ばない.
(4) ビッカース硬さではくぼみが比較的浅いため，試料の厚さが硬さに影響を及ぼす．しかし，ロックウェル硬さの測定は初試験力の負荷時のくぼみ深さを基準とするため，試料厚さは硬さに影響を与えない.
(5) 試料を樹脂に埋め込む場合には，樹脂の硬化にともなう発熱，プレス成形時の圧力および温度などが試料の硬さに影響することがあるので十分に注意する必要がある.

【問３】ロックウェル硬さを，円錐状ダイヤモンド圧子を用いて全試験力 1471 N で測定した値が 60 の場合，その表記方法として正しいものを，以下の 5 つから 1 つ選びなさい.

(1) 60HBW5
(2) 60HRBS
(3) 60 HRC
(4) 60HR15TW
(5) 60 HV1

【問４】引張試験に関する用語のうち，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) 平行部長さと標点間距離は同じでなければならない.
(b) 降伏応力と耐力は，求め方が異なるだけで，物理的意味は同じである.
(c) 引張試験からポアソン比を測定することができる.
(d) 破断強度は引張強さより常に大きい.
(e) 破断伸びと絞りには相関がある.

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

【問５】引張試験の速度条件に関する記述として，誤っているものを１つ選びなさい.

(1) 試験速度は，特に指定のない限り，材料の性質に応じて，予想される降伏応力の 1/2 の応力までは任意の試験速度を適用してよい.
(2) 鋼の試験片に対して上降伏応力を測定する場合，予想される降伏応力の 1/2 を超えた後の応力増加速度は，3～30 MPa/s の範囲に維持する.
(3) 降伏点又は耐力を測定する際，降伏中の平行部推定ひずみ速度は，0.00025～0.0025 s^{-1} の範囲とする.
(4) ひずみ速度を直接制御できない試験機では，降伏開始直前のクロスヘッド変位速度を維持し，降伏終了まで調整しない方法を用いてもよい.
(5) 引張強さ又は破断伸びを測定する場合，降伏応力又は耐力の測定後は，平行部推定ひずみ速度を 0.008 s^{-1}を超える値に設定しなければならない.

【問６】引張試験の試験条件に関する以下の記述のうち，正しい組み合わせを 1 つ選びなさい.

(a) 引張試験は全ての材料について室温（10～35℃）で実施しなければならず，材料規格などで試験温度を指定することは認められない.
(b) 試験片とチャックとのアライメントを確実なものにするために，予想される降伏応力の 5 %以下の予備的な試験力を負荷してもよい.
(c) 降伏応力の 1/2 以降の試験速度については，JIS Z 2241 に従って，求めたい機械的性質に応じて適切な試験速度に設定する必要がある.
(d) 試験力のゼロ点調整は，試験力を負荷できるように装置をセッティングし，試験片の両端を試験機に取り付けた後に行う.

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

【問７】ある材料のビッカース硬さ(HV)が平均 200，標準偏差 15 の正規分布に従うことが分かっている．同材料のビッカース硬さ試験を 4 回行ったとき，全ての測定値が 170～230 の間に入る確率を以下の中から 1 つ選びなさい．

(1) 83.0 %
(2) 90.7 %
(3) 95.5 %
(4) 97.6 %
(5) 98.9 %

【問８】ある材料の硬さ試験により以下のデータ群が得られた．測定値が正規分布に従うとする．なお，標準偏差は不偏標準偏差を用いて求めるものとする．同一材料の測定において 246 より小さい値が得られる確率として，最も近い正しいものを，以下の 5 つから 1 つ選びなさい．

データ群：246，249，249，250，250，250，250，251，251，254

(1)　0.13 %
(2)　2.28 %
(3)　15.87 %
(4)　47.72 %
(5)　97.72 %

【問９】以下の国際単位系（SI）に関する説明について，誤っているものを以下の 5 つから 1 つ選びなさい.

(1) 応力の SI 単位は Pa である.
(2) 1 MPa = 1 N/mm^2 である.
(3) 力の SI 単位は N である.
(4) 温度差を表す場合には K を用いることができる.
(5) 硬さの単位 HV は SI 組立単位である.

【問１０】下記の(a)～(e)の内，「機械作業を安全に行うための三大戒め」として正しい組み合わせを，以下の 5 つから 1 つ選択しなさい.

(a) 整備万全
(b) 操作確認
(c) 巻込まれ注意
(d) 日常点検
(e) 保護具着用

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

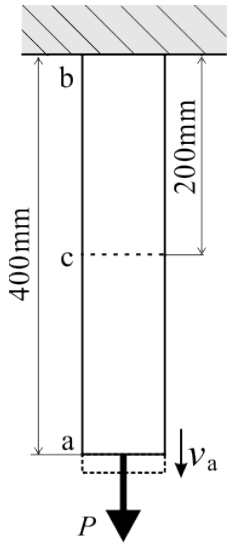
＊＊＊＊＊＊（２級・３級受検者はここまで／１級受検者は最後まで解答）＊＊＊＊＊＊

【問１１】降伏応力が十分高いヤング率 E = 200 GPa の金属材料で，断面積が 100 mm2, 長さが 500 mm の丸棒がある．これをある力で引張負荷を与えたときに，0.3 mm の伸びが生じた. このときの引張負荷の大きさとして正しいものを, 以下の 5 つから 1 つ選びなさい.

(1)　1.2kN
(2)　5 kN
(3)　7 kN
(4)　10 kN
(5)　12 kN

【問１２】下図のように長さ 400 mm で断面積 300 mm^2 の丸棒を，位置 b で剛体壁に固定し，丸棒の先端 a に負荷 P を与えて引張変形を生じさせる．位置 b から長さ 200mm の位置 c でのひずみ速度が 0.1 %/s であるとき，先端 a の変位速度 v_a として，最も近い正しいものを以下の(1)～(5)から 1 つ選びなさい．なお，棒の自重は考慮しないものとする．

(1)　0.01 m/min
(2)　0.024 m/min
(3)　0.25 m/min
(4)　0.4 m/min
(5)　4.0 m/min



【問１３】直径 10mm, 引張強さ 500MPa, 縦弾性係数 200GPa の丸棒に引張力を負荷する．安全率 f=3 で丸棒を設計する場合，丸棒に許容される最大の負荷の大きさとして正しいものを以下の 5 つから 1 つ選びなさい．円周率は 3.14 とする．

(1)　1.667 kN
(2)　3.925 kN
(3)　7.850 kN
(4)　13.08 kN
(5)　19.11 kN

【問１４】硬さ試験装置の規格に関する以下の記述のうち，正しいものを以下の 5 つから 1 つ選びなさい．

(1) 直接検証とは，試験装置の試験力につき精度検査を行って，測定結果である硬さの信頼性を保持する方法である．
(2) 直接検証の際に実施する試験力の検証は，JIS B7728 の 1 級以上の力計を用いる．
(3) ブリネル硬さ試験装置の直接検証において，圧子(球)はロットの全数を検査(直径の測定)しなければならない．
(4) ロックウェル硬さ試験装置の硬さ指示装置の検証の際，圧子取付軸の変位を±0.2μm の正確さで測定できる装置が必要である．
(5) ビッカース硬さ試験装置の直接検証において，試験力の測定値許容差は，試験力の大きさにかかわらず±1.0%である．

【問１５】硬さ試験装置，引張試験装置の JIS による検証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.

(1) ロックウェル硬さ試験装置の直接検証において，初試験力および全試験力ともに，圧子取付け軸が移動する範囲の 3 箇所の位置でそれぞれ 3 回測定する.
(2) ショア硬さ試験装置の間接検証に用いる基準片について規定する規格は，JIS B7730 である.
(3) ビッカース硬さ試験装置の直接検証において，試験力測定値の許容差は，試験力が 1.961N 以上のとき±1.0%，0.09807～1.961N のとき±1.5%である.
(4) ブリネル硬さ試験装置の直接検証では，くぼみ測定装置はくぼみの直径を 0.5%まで読み取れ，かつ目盛の許容差が±1.0%のものを用いて，目盛の 5 区間以上について行う.
(5) 引張試験装置の力測定系を校正する際，周囲温度は±5℃以内に安定させなければならない.

【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 500 kN に対して，試験装置の力指示計の表示が 3 回の測定で 502.5 kN，504.6 kN，501.3 kN であった. このとき，相対繰返し誤差として最も近く正しいものを以下の 5 つから 1 つ選びなさい.

(1)　0.56 %
(2)　0.66 %
(3)　－0.56 %
(4)　1.20 %
(5)　1.56 %

【問１７】JIS Z 2245 に規定されているロックウェル硬さ試験－試験方法について，間違っているものを以下から 1 つ選びなさい.

(1) この規格は, 金属材料に関するロックウェル硬さ及びロックウェルスーパーフィシャル硬さ試験方法について規定する.
(2) ロックウェル硬さのスケールには，A，B，C，D，E，F，G，H，K がある.
(3) ロックウェルスーパーフィシャル硬さのスケールには，15N，30N，45N，15T，30T および 45T がある.
(4) 球圧子を用いるスケールの場合，状況に応じて硬さ記号の最後に“S”（鋼球を使用する場合）又は“W”（超硬合金球を使用する場合）を付ける.
(5) ロックウェル硬さのスケール C を適用する範囲は，10～70 HRC である.

【問１８】機械加工により作製した JIS 4 号定形試験片（呼び径 14 mm）の直径を測定した以下の結果のうち，試験片として許容できるものを 1 つ選びなさい.

(1)　最小値 13.95 mm，最大値 13.99 mm
(2)　最小値 13.92 mm，最大値 13.97 mm
(3)　最小値 14.01 mm，最大値 14.06 mm
(4)　最小値 13.96 mm，最大値 14.02 mm
(5)　最小値 14.03 mm，最大値 14.09 mm

【問１９】「試験片の両破断片の中心線が一直線上にあるように注意し，破断面を突き合わせて測定したときの標点間の長さを原標点間距離に対して百分率で表したもの」を表す用語として正しいものを，以下の 5 つから 1 つ選びなさい.

(1) 伸び
(2) 破断時全伸び
(3) 最大試験時塑性伸び
(4) 永久伸び
(5) 破断伸び

【問２０】次の用語の解説で正しい記述の組み合わせを以下の 5 つから 1 つ選びなさい.

(a) 丸棒に対する曲げモーメントは丸棒を曲げようとする作用を意味し，ねじりモーメントは丸棒を曲げながらねじるような作用を意味する.
(b) X 線回折法ではブラッグの回折条件に基づき，結晶内の格子面間隔の変化を測定しており，残留応力を測定することができる
(c) ビッカース硬さは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である.
(d) 同じ直径の丸棒に同じ大きさの引張力と圧縮力を負荷した場合，引張応力と圧縮応力の数値は等しく，符号だけが異なる.
(e) 0.2%耐力とは，降伏点が明らかでない材料において，0.2%の弾性ひずみを生じる応力であり，降伏応力の代わりに用いるものである.

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