

令和6年度 土木鋼構造診断士・診断士補認定試験

択一式問題

注意事項

1. 問題数及び解答時間

出題数は50問で、解答時間は105分です。

2. 解答方法

- ① 問題は四肢択一式です。
- ② 解答は、マークシートに記入してください。

3. 注意事項

- ① 問題の内容・意味に関する質問は、受け付けません。
- ② 試験中不正行為を行った人、試験官の指示に従わない人は退場させます。
- ③ 机の上には、受験票、鉛筆（シャープペンシル）、プラスチック消しゴム、時計以外のものを置かないでください。計算機は、使用できません。
- ④ 携帯電話、スマートウォッチ、イヤホンは電源を切って鞆の中に入れてください。
- ⑤ トイレ等の理由による一時退室は、試験官の承諾を得てください。
- ⑥ 試験開始45分間を経過するまでと、試験時間終了前15分間は、試験完了等による退室を認めません。
- ⑦ 試験時間の途中退室者は、試験問題を持ち帰ることができません。
- ⑧ 試験終了後は、試験官の指示が終わるまで退出しないでください。

次の(1)～(50)の択一式問題に解答しなさい。択一式問題の解答は、マークシートの所定欄に設問ごとに1つずつ記入しなさい。

(1) 次のア)～ウ)の橋梁とA)～C)に示す説明の組合せとして、適当なものはどれか。

- ア) アイアンブリッジ
- イ) ブリタニア橋
- ウ) タコマ・ナローズ橋

[橋梁構造物の説明]

- A) 1940年に強風の影響により落橋した吊橋
- B) 1779年に竣工した世界初の鉄橋といわれる鋳鉄製のアーチ橋
- C) ロバート・スチーブンソンによって設計され1850年に開通した錬鉄製の連続箱桁橋

	ア)	イ)	ウ)
1)	A)	B)	C)
2)	C)	A)	B)
3)	B)	C)	A)
4)	B)	A)	C)

(2) 高性能鋼材に関する次の記述のうち、適当なものはどれか。

- 1) 耐疲労鋼は、複数の金属を複合組織とすることで、疲労き裂の発生を防止できる。
- 2) 高強度鋼（高張力鋼）は、一般には降伏点または耐力が600N/mm²以上の鋼材で、板厚を薄くすることが可能で、橋梁の軽量化が図れる。
- 3) 降伏点一定鋼は、板厚40mmを超える鋼材で、降伏点または耐力の上限値が板厚により変化しないことを保証した鋼材である。
- 4) クラッド鋼は、異種の金属材料を接合した鋼材であり、ステンレスやチタンを合わせ材に用いることにより耐食性を高められる。

(3) 鋼材の機械的特性に関する次の記述のうち、適当なものはどれか。

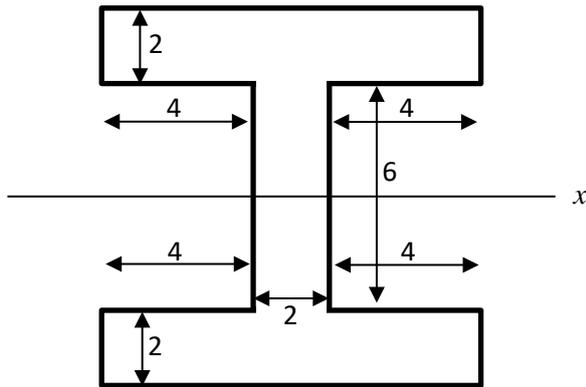
- 1) 縦弾性係数は、引張強さが大きい鋼材ほど大きくなる。
- 2) 引張強さは、一軸引張荷重下において、材料が破断する瞬間の応力度を表す。
- 3) ポアソン比は、弾性域における荷重作用方向に対する直角方向の直ひずみの比である。
- 4) 炭素鋼の線膨張係数は、常温において $2.0 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 程度である。

(4) 鋼材に関する次の記述のうち、適当なものはどれか。

- 1) SM490Y材の引張強さの規格値は、SM490材の引張強さの規格値と同じである。
- 2) SM490A材、SM490B材、SM490C材は、降伏点の規格値が異なる。
- 3) SBHS500材は、引張強さが500N/mm²以上と規定されている。
- 4) SMA材は、耐候性向上のためSM材に比べてCの含有量の規格値が大きい。

- (5) 鋼に含有する合金元素の役割に関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。
- 1) C：炭化物，マルテンサイトなどの構造を介して強度，硬さ，耐摩耗性を増大させる。
 - 2) P：オーステナイト系ステンレス鋼に利用され，低温，高温での靱性を改善する。
 - 3) Si：精錬時の脱酸，フェライトの強化，安定化に用いる。
 - 4) Mn：焼入れ性向上により強度，靱性を向上させる。
- (6) 金属溶射による鋼構造物の防食に関する a) ～ d) の記述のうち，適当なものはいくつか。
- a) 溶射金属が消耗してしまうと被溶射物である鋼材が腐食することになる。
 - b) 被溶射物への熱影響が溶融亜鉛めっきよりも少なく，熱によるひずみが生じにくい。
 - c) 環境遮断効果と電気化学的作用によって鋼素地の防食を行う。
 - d) 金属溶射に加えて，表面に塗装を行う場合がある。
- 1) 1つ
 - 2) 2つ
 - 3) 3つ
 - 4) 4つ
- (7) 鋼構造物の塗装に関する a) ～ c) の記述のうち，適当なものはいくつか。
- a) 無機ジンクリッチペイントは，主に塗替え塗装の防食下地として用いられる。
 - b) 有機ジンクリッチペイントは，無機ジンクリッチペイントに対して単位亜鉛量が少なく犠牲防食作用の点で防錆性に劣る。
 - c) エポキシ樹脂塗料は，美観上の配慮から塗膜の光沢や色相を長期間保持しようとする場合の上塗塗装として用いられる。
- 1) なし
 - 2) 1つ
 - 3) 2つ
 - 4) 3つ
- (8) 溶接欠陥に関する次の記述のうち，不適当なものはどれか。
- 1) 溶接ビードの止端に沿って生じる溶接割れを，アングカットという。
 - 2) 溶接部の凝固温度範囲またはその直下のような高温で発生する割れを，高温割れという。
 - 3) 設計溶込みに比べ実溶込みが不足していることを，溶込不良という。
 - 4) 母材表面に直角方向の強い引張拘束応力が生じる継手において，熱影響部及びその隣接部に母材表面と平行に生じる割れを，ラメラテアという。

(9) 下図の断面の図心を通る x 軸に関する断面二次モーメントについて、適当なものはどれか。



- 1) 50 程度
- 2) 200 程度
- 3) 700 程度
- 4) 1500 程度

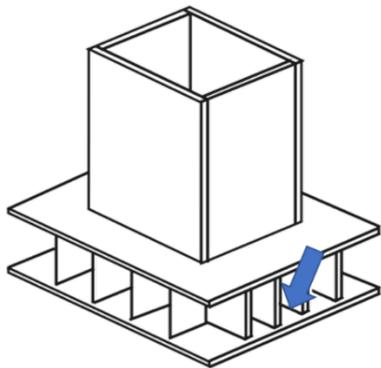
(10) 溶接に関する次の記述のうち、適当なものはどれか。

- 1) 溶接ビードには、溶接線方向に圧縮の溶接残留応力が発生する。
- 2) 溶接残留応力は、静的な引張強さ、疲労強度への影響は少ない。
- 3) 溶接時の拘束を大きくすることで、溶接残留応力を低減することができる。
- 4) 溶接入熱は、溶接電流、アーク電圧に比例し、溶接速度に反比例する。

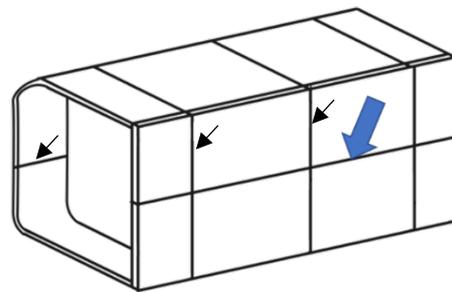
(11) 高力ボルト接合に関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。

- 1) 支圧接合用高力ボルトは、軸部を太くし、軸部分に溝をつけてボルト軸部とボルト孔との径差がほとんどない状態としている。
- 2) 引張接合は、高力ボルトの軸方向の力を伝達する接合法であり、主として材間圧縮力と相殺する形で作用外力の伝達が行われる。
- 3) 摩擦接合では、設計で用いるすべり係数は接触面の表面処理状態に応じて規定されている。
- 4) 設計ボルト軸力は、F10T ではボルト材料の降伏点応力に対して、90%となる応力を基準としており、この応力は破断荷重の約 80%である。

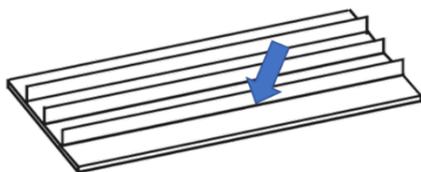
(12) a) ~ c) の溶接において拘束度が大きい順に並べたものとして、適当なものはどれか。



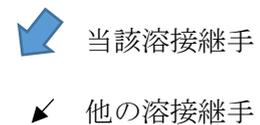
a) 橋脚基部の継手



b) 水門扉大組立のブロック同士の取合い



c) パネル製作における溶接



- | | | | | | |
|----|----|---|----|---|----|
| 1) | c) | > | a) | > | b) |
| 2) | c) | > | b) | > | a) |
| 3) | a) | > | b) | > | c) |
| 4) | b) | > | c) | > | a) |

(13) 鋼橋のリベット接合に関する次の記述のうち、適当なものはどれか。

- 1) 工場での材片の組立に使用されなくなった後も、現場継手ではしばらくの間使われていた。
- 2) 現在、道路橋や鉄道橋では新設・補修ともにリベット接合の使用は禁止されている。
- 3) リベットを抜く際は、ドリルによる方法よりもガス切断による方法が望ましい。
- 4) 接合材間に摩擦力は生じないため、軸部せん断抵抗と接合材支圧力により荷重を伝達する。

(14) 高力ボルト接合に関する次の記述のうち、もっとも不適当なものはどれか。

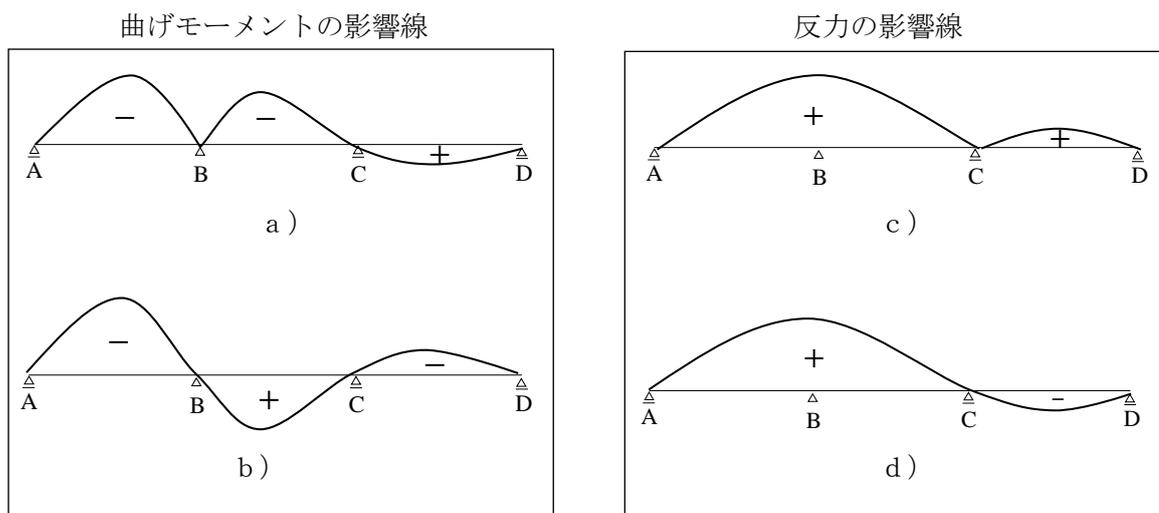
- 1) リラクセーションが生じる要因として、ねじ面、座面、被締付け材表面の粗さや形状誤差による局所的な弾性変形が考えられる。
- 2) 摩擦接合で用いるトルシア形高力ボルトは、ボルト頭部側には座金を使用しない。
- 3) 導入ボルト軸力の目標値は、設計ボルト軸力の 10%増しとするのが一般的である。
- 4) 六角高力ボルトは、予め軸力計を用いてトルクと軸力の関係を求めたうえで、トルク法により締め付けるのが一般的である。

(15) コンクリートの特性に関する a) ~ c) の記述のうち、適当なものはいくつか。

- a) セメント量が多いほどコンクリート強度が向上するため、温度ひび割れが生じにくくなる。
- b) 高炉スラグやフライアッシュを混入したコンクリートは、一般に初期の強度発現に時間を要するが、耐久性は向上する。
- c) 乾燥収縮は、乾燥によってコンクリート内部の微細空隙を満たしていた水がなくなることに伴う体積減少により生じる。

- 1) なし
- 2) 1つ
- 3) 2つ
- 4) 3つ

(16) 下図に示す 3 径間連続ばりの影響線において、支点 B における曲げモーメントと反力の影響線形状の組合せのうち、もっとも適当なものはどれか。

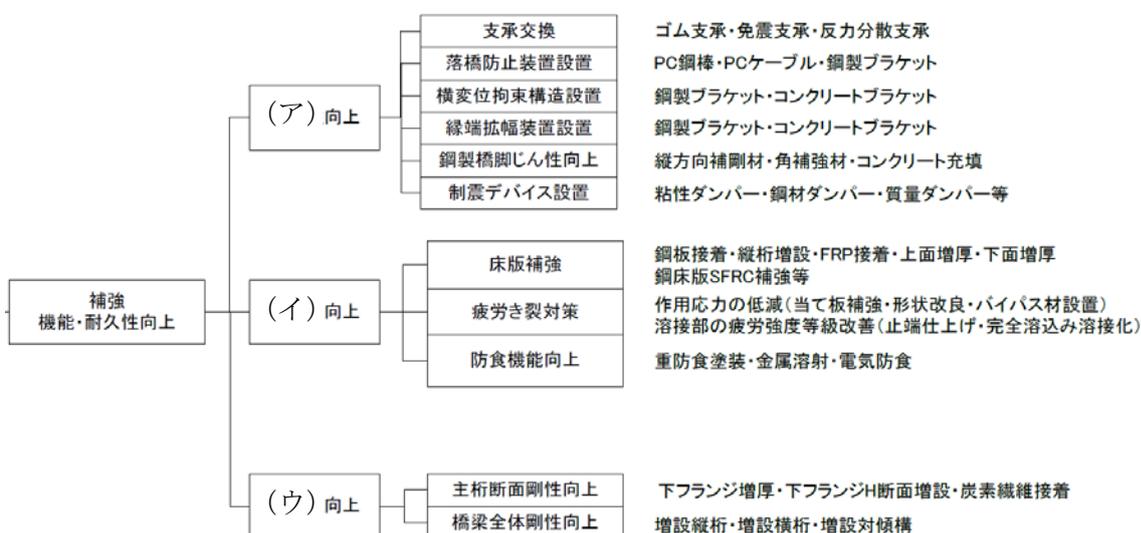


	曲げモーメントの影響線	反力の影響線
1)	a)	c)
2)	b)	c)
3)	a)	d)
4)	b)	d)

(17) 損傷した構造物の評価に関する次の記述のうち、もっとも不適当なものはどれか。

- 1) 腐食鋼材の引張強さや降伏点などの材料特性は、製造時の健全な母材から変化は無いものとして耐荷力を評価した。
- 2) 損傷による断面欠損を考慮して応力度を計算し、これが鋼材の引張強さ以下であったので必要な耐荷力があると判断した。
- 3) 荷重を実際に載荷して、たわみ、応力度および固有振動数などを測定し、損傷前の値と比較して健全性を評価した。
- 4) 腐食した引張部材に対して、最大断面欠損率による有効板厚を用いて耐荷力を評価した。

(18) 鋼道路橋の補強、機能・耐久性向上に関する次の樹形図の(ア)～(ウ)の空欄に入る用語の組み合わせとして、適当なものはどれか。



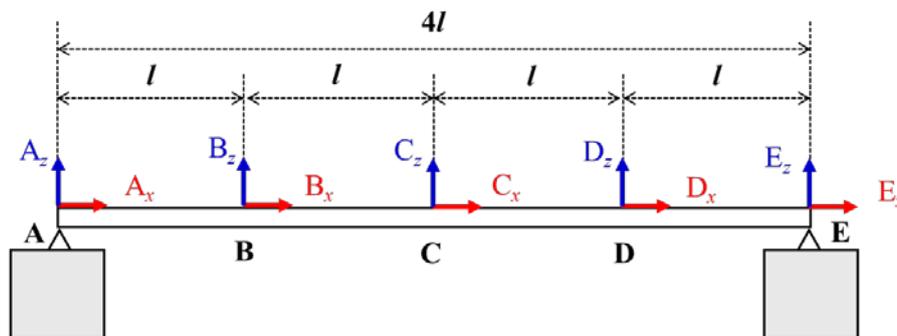
	(ア)	(イ)	(ウ)
1)	耐震性	耐荷性	耐久性
2)	耐久性	耐震性	耐荷性
3)	耐荷性	耐久性	耐震性
4)	耐震性	耐久性	耐荷性

(19) 応力頻度測定に関する a) ~ d) の記述のうち、適当なものはいくつか。

- a) 構造物にとって標準的な応力状態を代表できる時期を選んで測定を行った。
- b) き裂を跨いでひずみゲージを貼付して測定を行った。
- c) 静ひずみ測定器を用いて測定を行った。
- d) レインフロー法を用いて応力範囲の頻度分布を求めた。

- 1) 1つ
- 2) 2つ
- 3) 3つ
- 4) 4つ

(20) 単純桁の鉛直 1 次，鉛直 2 次のたわみ振動を測定する場合の測定位置および測定方向に関して，下記の中でもっとも適当なものはどれか。なお，選択肢の A~E は測定点を示し，x, z は測定方向を示し，それぞれ x は橋軸方向，z は鉛直方向を示す。



	Ax	Az	Bx	Bz	Cx	Cz	Dx	Dz	Ex	Ez
1)	○	—	○	—	○	—	○	—	○	—
2)	—	—	○	○	○	○	○	○	—	—
3)	○	○	—	—	○	○	—	—	○	○
4)	○	—	—	—	○	○	—	—	○	—

(21) 磁気（磁粉）探傷試験に関する次の記述のうち、適当なものはどれか。

- 1) 磁場の強さは電流値に正比例し，電流の中心軸からの距離に反比例する。
- 2) 欠陥の深さ方向の形状，および大きさが分かる。
- 3) 試験体が強磁性体でなくても適用できる。
- 4) 欠陥の方向に平行する磁束を与えることが重要である。

(22) 湿式現像法による浸透探傷試験の手順として作業 A～F を正しい順番に並べたものはどれか。

- A：現像被膜に現れた指示模様を目視により観察し、欠陥の有無、また疑似模様か否かを判断し評価する。
- B：試験範囲の塗膜やさび、塵埃などの付着物を丁寧に除去し、地肌を完全に露出させる。
- C：現像剤を試験体表面に薄く均一に塗布した後、熱風または温風を用いて水分を蒸発させる。
- D：浸透液を必要箇所に十分に吹き付け、また浸透液が欠陥の中に浸透するのに必要かつ十分な時間を確保する。
- E：試験体表面に付着している余剰浸透液を除去する。

- 1) B→D→E→C→A
- 2) B→C→D→E→A
- 3) C→D→A→B→E
- 4) D→E→B→C→A

(23) 塗膜劣化度の測定法に関する a) ～ d) の記述のうち、適当なものはいくつか。

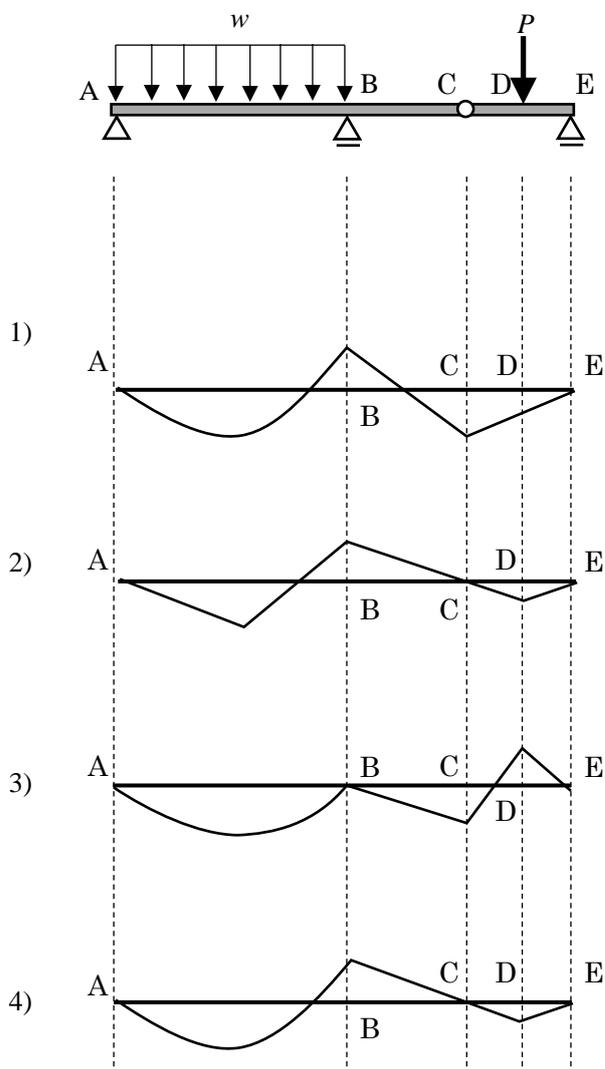
- a) 碁盤目・クロスカットテープ付着試験は、塗膜の付着力を定量的に示すことができる試験方法である。
- b) 引張付着試験は、垂直に引張力を与え、塗膜を剥離させることにより、塗膜の付着力を測定する試験方法である。
- c) インピーダンス測定は、塗膜と鋼材間の電位差を測定し、塗膜劣化度を評価する試験方法である。
- d) 光沢測定は、光沢度の経時的な変化から劣化状況を評価する試験方法である。

- 1) 1つ
- 2) 2つ
- 3) 3つ
- 4) 4つ

(24) コンクリート構造物の調査に用いる赤外線サーモグラフィ法に関する次の記述のうち、もっとも不適当なものはどれか。

- 1) 日射を熱源とする場合、晴天時に測定しないと精度の高い調査は期待できない。
- 2) 剥離の検出深度は、一般的に構造物表面から 10mm 程度が限界である。
- 3) 非破壊、非接触で遠隔からの調査が可能である。
- 4) コンクリート内部の欠陥の深さや空隙の厚さの推定は難しい。

(25) 下図に示すように、集中荷重 P 、分布荷重 w が作用する梁のモーメント図のうち、もっとも適当なものはどれか。



(26) 塗装の塗替えに関する次の記述のうち、適当なものはどれか。

- 1) 素地調整の程度は、1種から4種に区分されており、1種に近づくほど塗膜の除去程度が高くなる。
- 2) 鋼道路橋および鋼鉄道橋では、旧塗膜はブラストにより完全に除去するのが原則である。
- 3) 塗膜はく離剤は、さびの除去など鋼材面の素地調整に有効であるが、塗膜が厚いと素地に浸透しないため、事前にブラスト作業を行う必要がある。
- 4) 塗膜損傷部などで部分塗替えをする場合、旧塗膜の上に新塗膜を塗り重ねると早期剥離が問題となるため、境界部については塗り重ねないのが原則である。

(27) 塗膜劣化、腐食の調査および評価に関する a) ~ c) の記述のうち、適当なものはいくつか。

- a) 腐食環境調査として飛来塩分量を計測した。
- b) 耐候性鋼の全表面がうるこ状さびに覆われていたことから保護性さびが形成されていると評価した。
- c) さび、塗膜のはがれや割れ、膨れの発生程度などによって塗膜の健全性を評価した。

- 1) なし
- 2) 1つ
- 3) 2つ
- 4) 3つ

(28) 鋼材の腐食に関する a) ~ d) の記述のうち、適当なものはいくつか。

- a) コンクリートに埋め込まれた鋼部材は、地際部で腐食が進行することがある。
- b) 普通鋼材をステンレスボルトで連結すると、異種金属接触腐食を生じることがある。
- c) 鋼板の重ね合わせ部やボルト締付け面などの隙間内外で濃淡電池が形成され、隙間腐食を生じることがある。
- d) 鋼材表面に塩分が付着すると、潮解作用により腐食の進行が促進されることがある。

- 1) 1つ
- 2) 2つ
- 3) 3つ
- 4) 4つ

(29) 塗装の役割に関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。

- 1) 塩類、水、酸素などの腐食因子の侵入を遮断する。
- 2) アノード・カソード間の腐食電流を遮断する。
- 3) 鉄よりイオン化傾向の小さな材料で被覆して鉄の溶出を防止する。
- 4) 構造物の美観を保つ。

(30) 腐食した鋼部材の補修・補強に関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。

- 1) 年代のわからない鋼材の溶接性を、 C_{eq} 、 P_{CM} の値に加えてP、Sの含有量から判断した。
- 2) 摩擦係数の向上を期待して、腐食面の不陸を残し、高力ボルトで当て板を取り付けた。
- 3) 耐荷力に問題がなかったので、腐食原因を取り除いた上で再塗装と判断した。
- 4) 腐食が激しい部位の素地調整に、ブラストと水洗いを併用した。

(31) 疲労損傷に関する次の記述のうち、適当なものはどれか。

- 1) 降伏点よりも大きい応力の繰り返しによりき裂が発生・進展するような疲労現象を高サイクル疲労と呼ぶ。
- 2) き裂の進展が最終的に止まる場合、その理由として、き裂先端応力の低下や残留応力の解放等の影響が挙げられる。
- 3) 溶接部の疲労強度を向上させるためには、鋼材の強度を増すことが効果的である。
- 4) 損傷部位の補修補強の設計には、FEM 解析が必須となる。

(32) 下の写真に示す溶接部に発生したき裂に関する a) ～c) の記述のうち、適当なものはいくつか。



- a) このき裂は溶接ルート部から発生したものである。
- b) ガセットと直交する方向（方向 A）の応力がき裂の発生・進展原因となっている。
- c) 表面切削によりき裂を除去することができる。

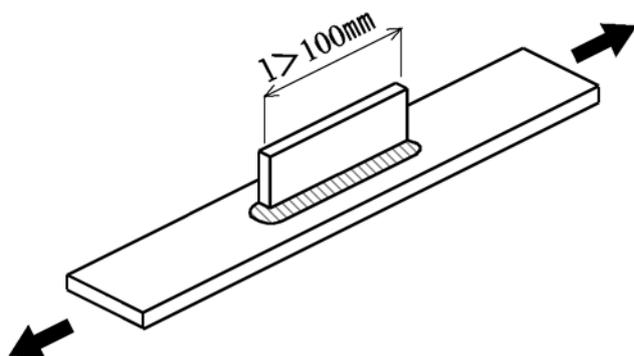
- 1) なし
- 2) 1つ
- 3) 2つ
- 4) 3つ

(33) 写真に示す RC 床版を有する鋼桁橋の疲労き裂に関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。



- 1) 疲労き裂から錆汁が発生している。
- 2) 放置すると主桁腹板と上フランジ間の首溶接にも疲労き裂が発生する恐れがある。
- 3) 活荷重による隣接主桁間のたわみ差や床版のたわみにより発生したと考えられる。
- 4) 疲労照査する場合の継手の種類として、面外ガセット継手を用いてよい。

(34) 下図に示す強度等級が G 等級である継手に、200 万回基本疲労強度 (50 N/mm^2) の 2 倍である 100 N/mm^2 の応力範囲が繰り返し生じた時の設計疲労寿命として、適当なものはどれか。



- 1) 10 万回
- 2) 25 万回
- 3) 50 万回
- 4) 100 万回

(35) 疲労に対する補強方法に関する記述中の空欄 (ア) ~ (イ) に当てはまる語句の組合せとして、適当なものはどれか。

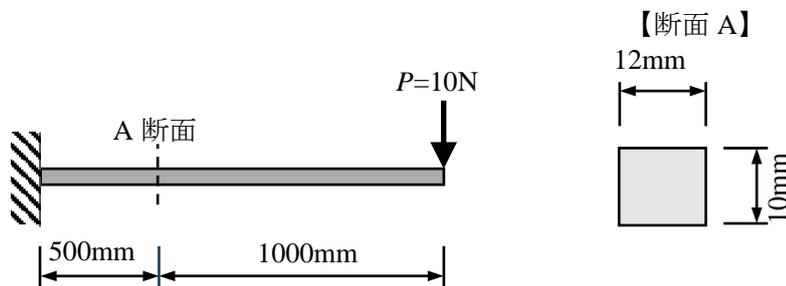
疲労に対する補強方法として、溶接継手部の疲労強度の向上、部材接合部の構造ディテールの改良、橋梁全体構造の改良が挙げられる。溶接継手部の疲労強度の向上では、例えば溶接部の止端仕上げを行うことにより、止端部の局所的な応力集中を低減する方法がある。その際には、母材と溶接部の境界に (ア) を示すラインを残してはならない。部材接合部の構造ディテールの改良では、応力の伝達がスムーズとなるように構造ディテールを改良したり、添接板やリブなどの補強材の添加にて接合部の (イ) を高めることにより、発生する応力、変形を低減させる。

	(ア)	(イ)
1)	ルート	剛性
2)	ルート	じん性
3)	溶接止端	剛性
4)	溶接止端	じん性

(36) 加熱矯正に関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。

- 1) 加熱矯正では、200~400℃に加熱したのちに、ジャッキを用いて矯正するのがよい。
- 2) 冷却はできるだけ水をかけずに、自然放冷とするのがよい。
- 3) 矯正は変形の大きい箇所から小さいほうに向かって徐々に行うのがよい。
- 4) 調質鋼では、加熱矯正時の熱により鋼材の機械的性質が低下する場合がある。

(37) 下図に示す片持ち梁について、A断面における上縁応力として、適当なものはどれか。なお、梁は中実で等断面とする。



- 1) この条件だけでは算出できない
- 2) 25N/mm²
- 3) 50N/mm²
- 4) 75N/mm²

(38) 写真に示す橋に関する a) ～ d) の記述のうち、適当なものはいくつか。



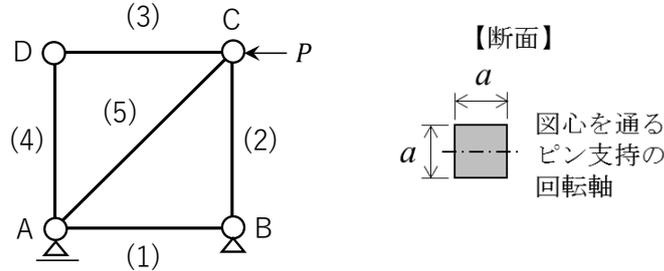
- a) 桁下に電化された鉄道があり，昼間の桁下への接近は困難と考えられる。
- b) 脚の下部・ゲルバーヒンジ部に耐震補強が施されている。
- c) 多径間少数主桁橋である。
- d) ラーメン構造部がある。

- 1) なし
- 2) 1つ
- 3) 2つ
- 4) 3つ

(39) コンクリート構造物の損傷に関する次の記述のうち，不適当なものはどれか。

- 1) 凍害とは，コンクリート中の水分の凍結融解の繰り返しに伴うコンクリートの破壊現象である。
- 2) アルカリシリカ反応とは，骨材中に含まれる反応性珪物がアルカリ金属イオンを主成分とする水溶液と反応して吸水膨張し，コンクリートにひび割れを生じさせる現象である。
- 3) 中性化とは，水と酸素がコンクリート内部に浸透し水酸化カルシウムと反応して，コンクリートのアルカリ性が低下する現象のことである。
- 4) 塩害とは，コンクリート内部の鋼材が塩化物イオンの影響で腐食膨張し，コンクリートのひび割れ，はく離を生じさせる現象である。

(40) 図のようにトラス構造の格点 C に荷重 P を作用させ大きさを漸増させていく。荷重 P により部材(5)にオイラー座屈が発生するときの荷重 P の大きさとして、適当なものはどれか。ただし、部材(5)はヤング係数 E の材料からなり、紙面法線方向に回転するピンで両端が支持され、図のような 1 辺の長さが a の正方形断面を有しているとする。 π は円周率を表す。



部材(1)～(4)の長さ： L
部材(5)の長さ： $\sqrt{2}L$

- 1) $\frac{\sqrt{2}}{48} \left(\frac{\pi a^2}{L} \right)^2 E$
- 2) $\frac{\sqrt{2}}{36} \left(\frac{\pi a^2}{L} \right)^2 E$
- 3) $\frac{\sqrt{2}}{24} \left(\frac{\pi a^2}{L} \right)^2 E$
- 4) $\frac{\sqrt{2}}{12} \left(\frac{\pi a^2}{L} \right)^2 E$

(41) 鋼道路橋の上下部接続部および付属物の損傷に関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。

- 1) 支承の機能が低下する主な原因は、床版や橋台パラペットから剥落したコンクリート片による支承の詰まりである。
- 2) 鋼製高欄の損傷には、車両の衝突による変形や破損、腐食がある。
- 3) 照明柱や標識柱基部の損傷には、車両走行や風などによる振動に起因する疲労き裂がある。
- 4) 伸縮装置の疲労損傷の主な原因は、輪荷重による繰返し荷重である。

(42) 鋼道路橋の疲労き裂に関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。

- 1) 主桁下フランジの突合せ溶接部にき裂が発生した場合、落橋の恐れがあるが、発生例は少ない。
- 2) 鋼床版の疲労き裂は、縦リブが開断面の場合より閉断面の場合のほうが発生例は少ない。
- 3) ソールプレート溶接部の疲労き裂は、支承機能の低下に起因して発生する例がある。
- 4) 補修や補強を行った箇所では、補強部材の影響によって近接部位に新たにき裂が発生する場合がある。

(43) コンクリート道路橋の点検時の着目箇所に関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。

- 1) 桁支間中央部：桁下縁側にひび割れがみられることがある。
- 2) 桁中間支点部：応力は小さくひび割れなどの損傷を生じにくい。
- 3) 打継部：ひび割れが生じるなど、連続性や一体性が損なわれていることがある。
- 4) ゲルバー部：主桁断面が急激に変化するため、応力集中によりひび割れが生じやすい。

(44) コンクリート道路橋に生じる損傷に関する a) ～ d) の記述のうち、適当なものはいくつか。

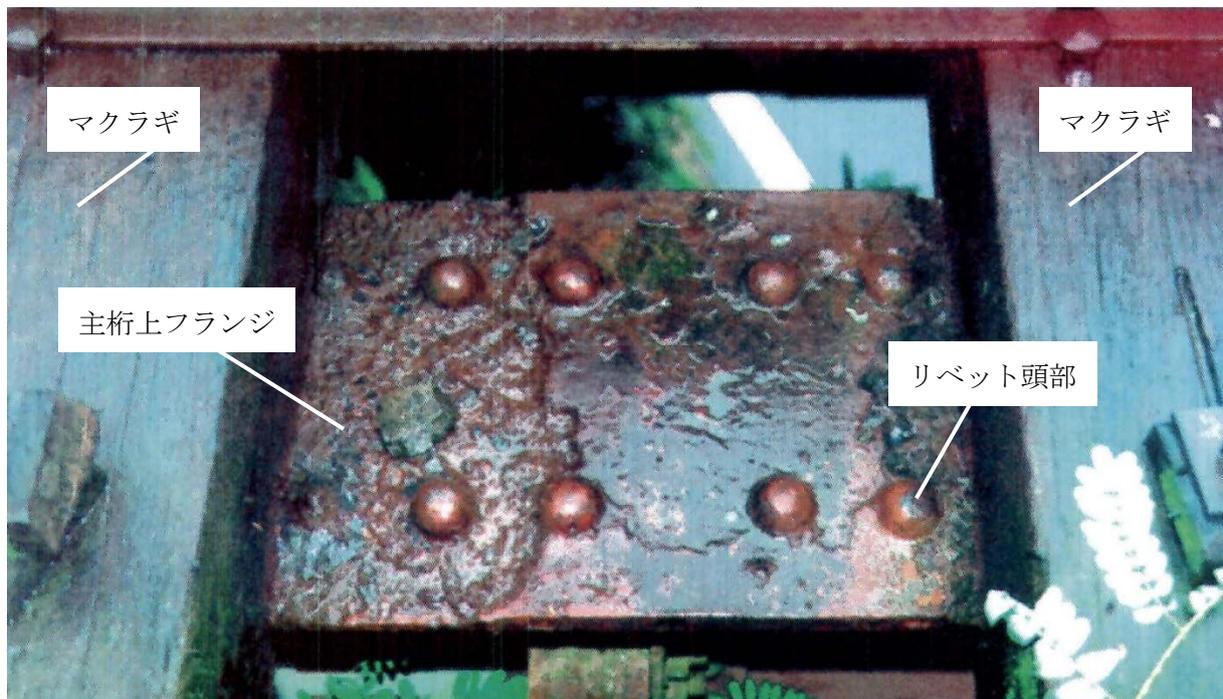
- a) 舗装の補修が繰り返行われている RC 床版では床版上面に土砂化がみられることがある。
- b) PCT 桁橋の間詰め床版部では陥没などの損傷が生じることがある。
- c) コンクリート内部に雨水が浸透するとひび割れから遊離石灰が滲出することがある。
- d) 内部鉄筋の腐食による膨張に伴いコンクリートの浮き、はく離が生じることがある。

- 1) 1つ
- 2) 2つ
- 3) 3つ
- 4) 4つ

(45) 鉄道橋の維持管理に関する次の記述のうち、適当なものはどれか。

- 1) 維持管理に対する現在の技術基準は旧国鉄系と民鉄系で異なる。
- 2) 我が国の鋼鉄道橋の平均経年は 40 年程度である。
- 3) 明治時代に製作された鉄道橋の大半は溶接構造である。
- 4) 明治時代に製作された鉄道橋の中には現在も供用中のものがある。

(46)下の写真に示す鋼鉄道橋上路プレートガーダーの主桁上フランジに発生した腐食に関する a)～c) の記述のうち、適当なものはいくつか。



- a) 上フランジのマクラギ下面に滞水が生じやすいことで発生し、マクラギの移動により露出した腐食である。
- b) リベット頭部が腐食した場合は、ゆるみが生じていなくても継手強度が大きく低下しているため早急に高力ボルトに交換する必要がある。
- c) 上フランジの板厚が減少していても現有応力比率が 100%以上であれば、補修塗装により腐食を進行させないようにするのも一つの方法である。

- 1) なし
- 2) 1つ
- 3) 2つ
- 4) 3つ

(47)港湾鋼構造物に適用される防食工法に関する次の記述のうち、不適當なものはどれか。

- 1) 流電陽極方式電気防食工法は、水中に設置した陽極と鋼材の異種金属電池作用により、鋼管杭へ防食電流を流入させ、腐食を防止する工法である。
- 2) モルタル被覆は、現地施工が可能である。
- 3) ペトロラタム被覆は、工場で施工されるため、安定した品質が得られる。
- 4) 水中硬化型被覆は、鋼矢板の継手部のような複雑な形状の構造物にも比較的容易に施工が可能である。

(48) 港湾構造物の構造上の特徴に関する記述中の空欄 (ア) ~ (エ) に当てはまる語句の組合せとして、適当なものはどれか。

栈橋の場合、(ア) に作用する曲げモーメントが最大となる箇所は (イ) である。矢板式係船岸の場合、鋼矢板に作用する (ウ) に起因した曲げモーメントが最大となる箇所は一般に (エ) 付近である。そのため、これらの箇所を重点的に点検診断する必要がある。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
1)	荷役作業時	海底面	船の牽引力	タイロッドと海底面の間接点
2)	荷役作業時	杭と上部工の接合部	土圧	海底面
3)	地震時	海底面	船の牽引力	海底面
4)	地震時	杭と上部工の接合部	土圧	タイロッドと海底面の間接点

(49) 1MPa の内圧 p が作用する内径 $D=2,100\text{mm}$ 、降伏応力 $\sigma_f=243\text{MPa}$ の水圧鉄管において、内圧によって生じる管の円周方向応力 σ_h を管の許容応力 σ_a 以内とするために最低限必要な板厚 t はどれか。ただし、安全率は 1.8 とする。

- 1) 約 6.9mm
- 2) 約 7.8mm
- 3) 約 8.7mm
- 4) 約 9.6mm

(50) ダムゲートに関する次の記述のうち、適当なものはどれか。

- 1) ダムゲートでは、水圧荷重は最終的には戸当たりを介してダム本体へ伝達される。
- 2) 淡水環境で使用されるため腐食速度は緩やかで概ね 0.3mm/年程度である。
- 3) 主要部材における最小板厚は、鋼板・形鋼ともに 6mm が規定されている。
- 4) 耐震設計では、設計洪水位の水位に基づいた地震時動水圧荷重、地震時慣性力を用いる。