

＜問題－Ⅳ－（２）：鋼構造及びコンクリート＞

1. 下記の材質表記例のなかで耐候性鋼材を示すものを、a～dのなかから選びなさい。
  - a. SMA490CW
  - b. SM490YB
  - c. SM490C
  - d. SM490C-H
  
2. 耐ラメラテア鋼の説明に関する記述として、誤っているものをa～dのなかから選びなさい。
  - a. 板厚方向絞り値を保証した鋼材である。
  - b. 溶接により拘束を受ける部材で板厚方向に引張力を受ける場合に有効である。
  - c. 耐ラメラテア性能を保証する要素としては厚さ方向の絞り値と炭素含有量である。
  - d. 耐ラメラテア性能を表示する場合には、鋼種の後に“－Z25S”等の記号を付記する。
  
3. 鋼材の熱処理に関する記述として、誤っているものをa～dのなかから選びなさい。
  - a. 焼入れは、鋼の硬さや強度を増すための処理で加熱した後、水中もしくは油中で急冷する方法である。
  - b. 焼き戻しは、焼入れした鋼にねばり強さを加えるための処理で、再び加熱し一定時間保持した後に徐冷する方法である。
  - c. 焼入れ、焼き戻しの一連の作業をQT作業と呼ぶ。
  - d. 焼きなましは、鋼を加工しやすいように、軟らかさを加えるための処理で、空气中で十分に冷却する方法である。
  
4. 道路橋の鋼材の許容応力度に関する記述として、誤っているものをa～dのなかから選びなさい。
  - a. 鋼材の許容引張応力度は基準降伏点に対し、ほぼ1.7の安全率を有している。
  - b. 鋼材の局部座屈を考慮しない許容軸圧縮応力度は、部材の不完全性（初期曲がり、荷重の偏心、残留応力など）の影響を考慮した耐荷力曲線を基に定められている。
  - c. 鋼材の許容曲げ圧縮応力度の算定には、局部座屈による影響は考慮しなくても良い。
  - d. 桁の許容曲げ圧縮応力度は桁の横倒れ座屈強度を基本に定められている。

**5. 鋼橋の特性に関する記述として、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。**

- a. 鋼橋は、強度の高い材料を使用することにより橋を軽くすることが出来るので、支間長の長い橋によく用いられる。
- b. 鋼橋の構造は複雑であるため、部材の相互作用により通行車両による振動現象に対しても有利な構造である。
- c. 鋼橋の部材は、断面が薄く、細長いために、座屈に対しての配慮が必要である。
- d. 鋼橋は鋼材の腐食に対する対策が必要であり、一般的な方法としては塗装が用いられる。

**6. 道路橋の鋼部材の設計に関する記述として、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。**

- a. 孔あき板の設計においては、孔による断面欠損の影響を考慮する必要がある。
- b. フランジがガセットに連結された山形又はT形断面の圧縮部材は、偏心による曲げモーメントの影響を考慮する必要がある。
- c. 山形鋼からなる引張材の有効断面積は、連結部における力の作用線と部材の図心線との偏心の影響を考慮して算出する。
- d. ガセットにボルトで取り付けられている1本の引張山形鋼の有効断面積は、全断面積からボルト孔を除いた全純断面積で算出する。

**7. 道路橋の鋼材の最小板厚の規定に関する記述として、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。**

- a. 鋼材の最小板厚は、腐食環境や製作及び輸送中の取り扱いも考慮して定めている。
- b. I形鋼や溝形鋼の腹部の板厚は、市場性も考慮して7.5mmと定める。
- c. 主要部材として用いる鋼管の最小板厚(7.9mm)は、JIS規格品の使用を考慮し定めている。
- d. フィラー材の最小板厚は、錆代等を考慮し6mm以上とする。

**8. 鋼道路橋の疲労設計に関する記述として、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。**

- a. 鋼床版のデッキプレートで、閉断面縦リブを使用する場合の最小板厚は12mmである。
- b. 疲労設計の基本は、部材に生じる応力変動を適切に評価し、耐久性の確保を照査することであるが、部材によっては応力変動の評価が困難な場合がある。
- c. 疲労耐久性の照査は、大型自動車の交通状況を考慮して求めた応力変動と、継手の強度等級を用いて行う。
- d. 道路橋示方書で定めている継手の強度等級には、高力ボルト摩擦接合の母材も含まれている。

**9. 道路橋の鋼桁で支持された床版の設計に関する記述として、誤っているものを a～d のなかから選びなさい。**

- a. コンクリート床版の自動車の繰り返し通行に対し、疲労耐久性の確認方法として輪荷重走行試験は有効である。
- b. 床版に主桁間の荷重分配作用を考慮して設計する場合、立体有限要素法解析等を用いて評価する必要がある。
- c. 地震や風荷重等の横荷重に対し、床版が抵抗するような設計をしてはならない。
- d. 合成桁の床版の設計においては、床版としての作用の他に主桁断面の一部としての作用に対し安全を照査する必要がある。

**10. 高力六角ボルトとトルシア形高力ボルトに関する記述として、誤っているものを a～d のなかから選びなさい。**

- a. 摩擦接合継手に用いる高力六角ボルトは、締め付け方法の選択が出来る。
- b. トルク法で締め付けられた高力六角ボルトの検査は、締め付け後速やかに行う必要がある。
- c. トルシア形高力ボルトの検査は、目視にて出来る。
- d. トルシア形高力ボルトの締め付け機は、トルクを制御する機能が必要である。

**11. プレストレストコンクリート（PC）橋の計画に関する記述として、誤っているものを a～d のなかから選びなさい。**

- a. 箱桁橋は、ねじり剛性が大きいので曲線桁橋に有利であり、適用支間は、一般に、単純箱桁橋で 30～60m 程度、連続箱桁橋では、張出し架設工法で 50～140m 程度である。
- b. 海岸線付近のコンクリート橋は、塩害対策としてかぶりを大きくしたり、ひび割れ発生を抑制したり、防錆鋼材などを補強材として使用するなどの処置が必要である。
- c. 海岸付近のコンクリート橋は、スラブ桁よりも、コンクリートの表面面積が大きい T 桁の方が塩害への影響が少ない。
- d. 連続ラーメン箱桁橋は、支点部で剛結されているので主桁へのプレストレスは橋脚で拘束され、上部構造の温度変化、乾燥収縮等の影響により橋脚に作用する水平力が大きくなるため、比較的橋脚高さの高い橋梁に適用されている。

**12. 設計荷重作用時の照査に関する記述として、誤っているものを a～d のなかから選びなさい。**

- a. 鉄筋コンクリート構造の維ひずみは中立軸からの距離に比例する。
- b. プレストレストコンクリート構造の維ひずみは中立軸からの距離に比例しない。
- c. 鉄筋コンクリート構造のコンクリートの引張強度は無視する。
- d. プレストレストコンクリート構造のコンクリートの引張強度は考慮する。

**13. 海岸線や凍結防止剤を散布する地域における橋梁計画で留意すべき事項として、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。**

- a. 塩害対策区分 S 地域の最小かぶりは 70 mm 以上とする必要がある。
- b. 鉄筋コンクリート部材における塩害対策は、鉄筋かぶりを増加させる方法、塗装鉄筋を使用、コンクリート表面塗装等がある。
- c. 工場製作されるプレストレストコンクリート部材であっても、品質管理にバラつきが考えられることから、鋼材かぶりは工場製作されないプレストレストコンクリート部材と同等の値としなければならない。
- d. コンクリート桁断面の計画は、隅角部をできるだけ少ない構造とし塩分の付着面積を少なくすることが望ましい。

**14. プレストレストコンクリート用緊張材に関する記述として、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。**

- a. PC 鋼線は、弾性限および耐力（降伏点）を高めるために、熱間加工を行った後、一般に高温熱処理を行う。
- b. JIS G 3109 に規定されている PC 鋼棒 SBPR930/1080 において、930 および 1080 は、耐力（降伏点）および引張強さの下限値を  $N/mm^2$  の単位で表したものである。
- c. JIS G3536 に規定されている PC 鋼より線の記号の内、SWPR19L は、19 本より線の低リラクセーション品を表す。
- d. コンクリート構造物の設計に用いる見掛けのリラクセーション率は、リラクセーション率からコンクリートの収縮およびクリープの影響を考慮して定める。

**15. PC 箱桁橋の設計に関する記述として、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。**

- a. 主方向の設計において、単一箱げた橋や多重箱げた橋で幅員と支間の比が 0.2 未満の場合は、全断面を一つのはりとしたはり理論により断面力を算出する。
- b. 主方向の設計において、せん断応力度の計算に用いるウェブ厚は、ウェブ軸線に直角の方向の厚さとする。
- c. 横方向の設計において、下フランジ及びウェブの断面力は、箱げたをウェブ及び上下フランジにより構成されるラーメン構造とみなして算出してよい。
- d. 横方向の設計において、ウェブの曲げモーメントに対して配置された鉄筋量の 1/2 は、橋軸方向の設計における斜引張鉄筋とすることができる。

16. 鉄筋のフック及び鉄筋の曲げ形状に関する記述として、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。

- a. S D490 は直角フック、鋭角フックを用いる。
- b. 折曲げ鉄筋の曲げ半径は、鉄筋の直径の 5 倍以上とする。
- c. ラーメン構造の端接点部の外側に沿う鉄筋の曲げ内半径は、鉄筋の直径の 10 倍以上とする。
- d. スターラップの曲げ内半径は、鉄筋直径の  $2.0\phi$  以上とする。

17. 外ケーブル構造の特徴に関する記述として、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 外ケーブルの定着部及び偏向部は、ケーブルの張力を主桁へ円滑に伝達できる構造でなければならない。
- b. 外ケーブルの定着部及び偏向部に生じる局部応力に対し、鉄筋または、PC 鋼材にて補強しなければならない。
- c. 大偏心外ケーブル構造は、主桁、塔、外ケーブルそれぞれに温度差の影響を考慮する必要はない。
- d. 外ケーブルは、防食だけでなく、振動に対しても配慮する必要がある。

18. 押出し架設に関する記述として、正しいものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 橋桁の先端に取り付ける手延べ桁の長さは、最大押出しスパン以上の長さとする必要がある。
- b. 架設時と完成時の応力が大きく異なるので、架設時における P C 鋼材は全断面に圧縮応力度を与える配置を基本とする。
- c. 平面線形として直線が望ましいが、曲線であっても曲線半径が支間の約 4 倍以上の円および円に近似可能な曲線であれば十分適用が可能である。
- d. 押出し架設の場合は、ジャッキ能力が過大にならないよう、一般的に下り勾配方向に押し出す計画がよい。

19. 落橋防止システムに関する記述として、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 落橋防止システムは、支承部が破壊し、上部構造と下部構造が構造的に分離し、大きな相対変位が生じても上部構造を落下させないことを目的に設置する。
- b. 落橋防止システムは、桁かかり長、落橋防止構造、横変位拘束構造により構成される。
- c. 両端が橋台に支持された単純桁橋で、橋軸方向に大きな変位が生じにくい場合であっても、橋台背面に軽量盛土を用いた場合には、橋軸方向の落橋防止構造は省略してはならない。
- d. 横変位拘束構造は、2 径間以上の一連の上部構造を有する橋や、1 径間以上の連続ラーメン橋の場合には、省略してもよい。

**20. コンクリート構造物の補修に関する記述として、誤っているものを a～d のなかから選びなさい。**

- a. 塩害に対する補修を行う場合、耐用期間中の鉄筋位置における塩化物イオン量を  $1.2\text{kg/m}^3$  以下にする必要がある。
- b. アルカリ骨材反応による損傷を受けたコンクリートに対して、コンクリートが常に乾燥状態になるような補修対策は有効である。
- c. 中性化によるコンクリートの劣化現象として、コンクリート強度の低下が挙げられる。
- d. 凍害は、コンクリート表面のスケーリング、ポップアウトなどで顕在化することが多い。