

<問題－Ⅳ－（２）：鋼構造及びコンクリート>

1. 高張力鋼の性質に関する記述で、誤っているものを a～d のなかから選びなさい。
 - a. 高張力鋼とは、合金元素の添加で強度を高めた鋼材を言う。
 - b. 高張力鋼の引張強さは、一般的に $500\text{N/mm}^2 \sim 1000\text{N/mm}^2$ を言う。
 - c. 高張力鋼を応力集中が生じる部分に用いると、衝撃じん性が向上する。
 - d. 高張力鋼を使用する際には、ポンチ、タガネなどによる切欠きに注意する。

2. 鋼橋の構造特性に関する記述で、誤っているものを a～d のなかから選びなさい。
 - a. プレートガーダー橋は、主として曲げを受け持つフランジとせん断力を受け持つウェブから成り立っている。
 - b. トラス橋は、軸力部材で三角形を構成している構造体で、トラス全体で桁の作用をさせるものであり、弦材は桁での曲げモーメントに抵抗し、腹材はせん断力に抵抗する。
 - c. ラーメン橋は剛結された節点に生ずる拘束曲げモーメントにより、梁の曲げモーメントは増加する。
 - d. アーチ橋の特徴は、鉛直荷重により水平反力が生ずることである。

3. 橋梁の伸縮装置の要求性能に関する記述で、誤っているものを a～d のなかから選びなさい。
 - a. 桁の温度変化、コンクリートのクリープ及び乾燥収縮、活荷重等による桁の変形に対し支障が無いよう設計する。
 - b. 車両の通行に対し耐久性を有するものとする。
 - c. 雨水等の侵入に対しては、排水性の良い構造とする。
 - d. 車両の通行による騒音、振動が極力発生しないよう配慮した構造とする。

4. 鋼橋の鋼材の許容応力度について、正しいものを a～d のなかから選びなさい。
 - a. 地震の影響を考慮した場合の許容応力度の割り増しは、1.7 である。
 - b. 既設橋の補修、補強工事で一般車両の通行を制限しないで工事する場合においても、施工時荷重としての許容応力度の割り増しは可能である。
 - c. 鋼材の板厚が 40 mm を超える場合においては、全てにおいて許容応力度の低減を考慮する必要がある。
 - d. 施工時に風荷重、地震荷重を考慮する場合の割り増し係数は、個々の場合に応じて定める。

5. 耐候性鋼材の説明で、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。
- 耐候性鋼材の合金元素の効果は、一般的にリン (P) , 銅 (Cu) が最も有効である。
 - P は溶接性に悪影響を及ぼすため、溶接構造用耐候性鋼材 (SMA) は Cu・Cr をベースにしている。
 - 本格的な耐候性鋼材の開発は、1930 年代に日本で開発された。
 - 耐候性鋼を使用するには、安定錆が形成できる環境が必要である。
6. 鋼橋の疲労についての記載で、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。
- 疲労破壊とは、構造物の応力集中部に繰り返し生ずる塑性ひずみからクラックが発生し、これが進展し最終的に破壊に至る現象を言う。
 - 疲労が生じるには、応力の繰り返し、引張応力及び塑性ひずみが同時に存在することが条件である。
 - 鉄道橋と道路橋では、一般的には道路橋の方が疲労の影響を受ける。
 - 道路橋での疲労の影響を受ける代表的な部材は、直接輪荷重を受ける鋼床版である。
7. 高力ボルト接合の力の伝達方式で、無いものを a~d のなかから選びなさい。
- 摩擦接合
 - 支圧接合
 - 引張接合
 - 圧縮接合
8. 鋼橋の鉄筋コンクリート床版の設計において、正しいものを a~d のなかから選びなさい。
- 床版に主桁間の荷重分配作用を考慮する設計を行う場合は、立体有限要素法解析等を用いてその影響を評価する必要がある。
 - 道路橋示方書で規定されている鉄筋コンクリート床版の適用範囲には、人工軽量骨材コンクリートを用いた床版も含まれている。
 - 床版を支持する主桁、縦桁等の設置位置は、大型自動車の車輪の軌跡を外した位置とすることが望ましい。
 - 床版の設計では、地震や風荷重等の横荷重に対しては、特に配慮する必要はない。

9. アーチ橋の設計の記述で、誤っているものを a～d のなかから選びなさい。
- アーチ橋の軸線は、2次放物線を用いるのが一般的である。
 - アーチ橋の解析は、一般の構造物と同様に微小変形理論で解析して問題ない。
 - 主構間隔が支間に比べて小さい場合は、面外座屈に対しての照査が必要である。
 - 変形の影響の大きいアーチ橋では、終局強度の照査が必要である。
10. 溶接部の非破壊検査の記述で、誤っているものを a～d のなかから選びなさい。
- 浸透探傷試験（PT）は、表面の割れを発見するのに有効である。
 - 磁粉探傷試験（MT）は、内部の割れやスラグ巻き込みを発見するのに有効である。
 - 放射線透過試験（RT）は、内部欠陥のブローホールを発見するのに有効である。
 - 超音波探傷試験（UT）は、内部欠陥の割れや融合不良を発見するのに有効である。
11. プレストレストコンクリート（PC）橋の計画に関する次の記述のうち、誤っているものを a～d のなかから選びなさい。
- 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 25～50m 程度、連続箱桁橋では、張出し架設工法で 50～110m 程度である。
 - 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。
 - 単純桁橋は、一般的に、構造的に単純明快であること、施工が容易であり、管理がしやすいこと、走行性、耐震性に優れる点が連続桁橋と比べた場合の長所である。
 - 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. PC 構造と比較した場合の PRC 構造の特徴について、誤っているものを a～d のなかから選びなさい。
- 使用限界状態でひび割れを許すため、耐久性に課題がある。
 - PC 鋼材量が低減されるため、経済性が向上する。
 - 鉄筋による拘束力が大きく、プレストレスが減少する。
 - PC 鋼材と鉄筋の両方を配置するためじん性が向上する。

13. 床版の横締め鋼材や主方向の鋼材へ広く使用されてきているプレグラウトPC鋼材について、誤っているものをa～dのなかから選びなさい。
- PC鋼材は、JIS G 3536 に適合するもの又はこれと同等以上の特性や品質を有するものでなければならない。
 - 使用する樹脂は、所定の緊張可能期間を有し、PC鋼材を防食するとともに、部材コンクリートとPC鋼材とを付着により一体化するものでなければならない。
 - 被覆材は、所定の強度、耐久性を有し部材コンクリートと一体化が図れるものでなければならない。
 - 湿気硬化型の場合は、一般に湿度が低い冬期の施工に適さない。
14. コンクリート橋の最小部材厚について、不適當なものをa～dのなかから選びなさい。
- 場所打ち鉄筋コンクリート桁のウェブ 300mm
 - 場所打ちPCコンクリート桁のウェブ 140mm
 - プレキャスト桁のウェブ 130mm
 - 横桁及び隔壁 200mm
15. ディープビームとコーベルについて、誤っているものをa～dのなかから選びなさい。
- ディープビームは、斜めひびわれが発生後もトラス状の耐荷機構を形状するが、最終的に引張弦材の降状あるいはコンクリートの圧壊により破壊に至る。
 - はりの高さが支間と比較して大きいディープビームでは、応力度分布がせん断変形の影響により非線形となる。
 - コーベルの引張鋼材量は、引張弦材と圧縮斜材からなるトラスとして算出して良い。
 - コーベルの両側面の表面付近に配置する用心鉄筋は、腹部に発生する斜めひびわれの伸展を制御し、荷重作用点での割裂破壊に対処するために、引張主鋼材40%以上配置する。
16. PC箱桁の主方向の設計について、誤っているものをa～dのなかから選びなさい。
- 単一箱桁橋や多重箱桁橋で幅員と支間の比が0.5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。
 - 斜角を有する箱桁橋、多主桁箱桁橋及び幅員と支間の比が0.5以上の多重箱げた橋の場合は、格子構造理論により断面力を算出するものとする。
 - 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。
 - フランジ幅が、ウェブあるいはフランジの厚さに比べて大きい場合には、ウェブに生じるせん断力に対する照査を行うのがよい。

17. コンクリート構造物の耐久性向上策として、誤っているものを a～d のなかから選びなさい。
- 単位セメント量を高炉セメントより、普通ポルトランドセメントを選定する。
 - 水セメント比をできる限り小さくする。
 - 樹脂塗装鉄筋などの耐腐食性鉄筋を使用する。
 - 使用するスペーサをできる限り少なくする。
18. 鉄筋コンクリート橋脚のじん性を向上するための構造細目として、誤っているものを a～d のなかから選びなさい。
- 帯鉄筋の配置間隔は、軸方向鉄筋の座屈、塑性ヒンジ長、横拘束効果の観点から、一般には 150mm 以下とすることを標準とし、高さ方向に途中で間隔を変化させる場合には急変させてはならない。
 - 中間帯鉄筋の断面内配置間隔は、十分な横拘束効果が得られるよう、原則として 1m 以内とする必要がある。
 - 橋脚基部の塑性化を考慮する領域は、塑性ヒンジ長の 4 倍の区間内と考えてよいが、この領域内では施工上やむを得ない場合であっても軸方向鉄筋の継手は設けてはならない。
 - 円形断面においては帯鉄筋による拘束効果が高くなるため、横拘束という観点からは中間帯鉄筋の必要性は低い。
19. コンクリート構造物の調査・試験方法に当てはまらないものを a～d のなかから選びなさい。
- 磁粉探傷試験
 - 自然電位法
 - 電磁誘導法
 - X 線透過撮影法
20. コンクリートの中性化に関して、正しいものを a～d のなかから選びなさい。
- 鉄筋コンクリートの pH の低下に伴い、鉄筋表面の不動態膜が消失し、水分と二酸化炭素の供給により鉄筋の腐食が生じる。
 - フェノールフタレイン法による中性化深さの測定において、中性化が進行した未着色部分の pH は 7 以上である。
 - 中性化深さが鉄筋位置に達していなければ、鉄筋の腐食が始まることはない。
 - 中性化の深さは、一般に経過時間の平方根 (\sqrt{t}) に比例する。