

<問題－IV－（２）：鋼構造及びコンクリート>

1. **鋼橋の鋼種の選定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. 気温が著しく低下する地方に架設される橋は、低温じん性に注意して鋼種を選定する。
 - b. JIS 以外の溶接構造用規格鋼材の使用は、認められていない。
 - c. SS400 の橋への適用は、非溶接部材に限定することを基本とする。
 - d. 主要部材で溶接による拘束力を受ける部材に対しては、耐ラメラティア性能を有する鋼材を使用するのが望ましい。

2. **鋼材の説明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. 炭素当量とは、炭素以外の元素の影響度を炭素量に換算した値である。
 - b. 炭素当量とは、鉄の合金の成分元素の配合比率から得られる、最大の硬度と溶接性を見積もる方法である。
 - c. 炭素当量が多いほど、硬さは低下し溶接性は向上する。
 - d. 鋼材の合金元素量が多いほど、溶接割れは生じやすくなる。

3. **鋼橋の用語の説明で、誤っているものを a～d のなかから選びなさい。**
 - a. 主桁とは、橋の上部構造の主体となるもので橋台や橋脚の間に渡され、上部工に作用する荷重を下部工に伝達する役割をもつ。
 - b. 床組とは床版からの荷重を主桁もしくは主構に伝達する部材をいう。
 - c. 横構とは横荷重に抵抗する等の目的で、主桁または主構を相互に連結し水平方向に設置する。
 - d. 対傾構の設計で、主桁間の荷重分配を考慮して設計する場合には二次部材として取り扱う。

4. **設計図書に記載すべき事項に関する記述で、誤っているものを a～d のなかから選びなさい。**
 - a. 鋼橋の設計にあたっての施工条件は、設計図書に明記する。
 - b. 架設時の荷重状態で部材断面が決定される場合があるため、架設工法等の施工条件は明記する。
 - c. 架設手順や溶接継手部の仕上げ程度については、施工の段階で決定するため設計図書には明記しない。
 - d. 設計で考慮した維持管理に関する事項については、設計図書に明記する。

5. 鋼橋の部材の設計に関する記述で、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 部材の最大桁高、最大部材幅及び最大部材長を決める際には、輸送条件を考慮し、決定する。
- b. 桁端部の張り出し長は、支承構造、伸縮装置、落橋防止装置等を考慮のうえ決定する。
- c. 鋼桁支点部の垂直補剛材と腹板の連結は、垂直補剛材が受け持つ荷重に対し設計する。
- d. 支承端部直上等の集中荷重を受け局部変形を生ずる可能性のある部分には、支点部垂直補剛材の他に別途補剛材を設ける等、局部変形を防ぐ構造とする。

6. 鋼橋の疲労損傷についての記述で、正しいものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 疲労損傷の多くは、主要部材と主要部材の接合部に発生している。
- b. 国内の疲労損傷の主要因としては、計算対象外の部位に応力集中、二次応力、面外変形の発生などの影響が重複して作用していることが考えられる。
- c. 疲労損傷の発生継手としては、溶接継手が多く、なかでも突合せ溶接部に多く発生している。
- d. アンダーカットやオーバーラップおよび過度な、のど厚不足やルートギャップなどの溶接欠陥は疲労損傷に特に影響しない。

7. 鋼橋の溶接継手に関する記述で、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 溶接継手の設計では、所定の機能が満足できるよう、適用箇所、施工性等を考慮し継手形式を検討する。
- b. 応力を伝える溶接継手には、完全溶込み開先溶接、部分溶込み開先溶接または連続すみ肉溶接を用いる。
- c. 溶接線に直角な方向に引張応力が作用する継手には、完全溶込み開先溶接か部分溶込み開先溶接を用いるのを原則とし、連続すみ肉溶接は用いてはならない。
- d. 主要部材にはプラグ溶接及びスロット溶接を用いてはならない。

8. 床版の設計に関する記述で、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 床版の設計では、活荷重等に対して疲労耐久性が損なうような有害な変形を生じさせないようにする。
- b. 床版に主桁間の荷重分配作用を考慮した設計を行う場合には、立体有限要素法解析を用いて評価する必要がある。
- c. 対傾構や横構の一部もしくは全部を省略する橋梁の設計においては、床版が横荷重に抵抗する設計を行わなければならない。
- d. コンクリートを主体とする床版の破壊メカニズムについては解明されており、設計計算による疲労耐久性の照査は可能である。

9. 鋼橋の対傾構・横構の設計に関する記述で、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 対傾構・横構は、橋の立体的な機能を確保するには有効な部材である。
- b. 対傾構・横構の設計荷重は、風荷重や地震荷重による横荷重である。
- c. 複斜材形式の対傾構・横構で引張材として設計する場合には、引張力がスムーズに伝わるよう部材の交点を連結しない構造とする。
- d. 道路橋示方書・鋼橋編では、対傾構・横構に用いる山形鋼の最小寸法についての規定がある。

10. 鋼橋の架設工法と橋梁形式に関する記述で、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 直吊り工法は、単純支持形式で下面が平坦な構造の橋梁形式に適しており、単純トラス橋、下路ランガー桁橋がそれに該当する。
- b. 斜吊り工法は、ベント架設の出来ない地形での上中路ローゼ橋やニールセンローゼ橋などの架設に適している。
- c. 送り出し工法は、桁下の制約条件等でベント架設の出来ないケースに適しており、桁高変化が小さく下面が平坦な下路式トラス橋で多く採用されている。
- d. 片持ち工法では、アンカースパンが必要なため連続桁形式の橋梁に向いている。

11. P C 構造物の維持管理の省力化に関する記述のうち、下記の a~d のなかから誤っているものを選びなさい。

- a. 外ケーブル方式は、内ケーブル方式に比べ、P C 鋼材の取替えや再緊張などが比較的容易であるため、維持管理の省力化が図れる。
- b. 連続桁形式は、伸縮装置や支承の数を減ずることができるため、維持管理が容易となる。
- c. 電気防食は、P C 鋼材等の腐食防止に効果が見込めるため、維持管理が容易となる。
- d. 樹脂被覆 P C 鋼材、ポリエチレンシース、塗装鉄筋は、鋼材の腐食を防止でき、維持管理の省力化が図れる。

12. プレストレストコンクリート（PC）構造の設計に関する次の記述のうち、下記の a～d のなかから誤っているものを選びなさい。

- a. 緊張材の疲労耐力は定着部分で低下しやすいため、定着具を部材中間に配置する場合は、なるべく応力変動の小さい位置に配置するのが望ましい。
- b. PC鋼材引張力の摩擦損失を求めるときに用いる緊張材の単位長さ当たりの摩擦係数は、PC鋼線よりもPC鋼棒の方が小さい。
- c. PC鋼材の緊張力は、PC鋼材のリラクゼーションやコンクリートのクリープに依存して変化するので、使用する材料の力学的特性を十分に考慮して、設計する必要がある。
- d. 連続橋の中間支点付近において、曲線状に配慮した緊張材の内側に生じる局所的な圧縮応力を小さくするためには、緊張材の曲げ半径をできるだけ小さくするのがよい。

13. PCのグラウトについて、下記の a～d のうち誤っているものを選びなさい。

- a. グラウトはノンブリーディング型を使用することを標準とする。
- b. グラウトに用いるセメントは、J I S R5210 に適合する普通ポルトランドセメントを用いることを原則とする。
- c. グラウトの水セメント比は、45%以下を標準とする。また、グラウトの材令 28 日における圧縮強度は、 $20\text{N}/\text{m}^2$ 以上であることを標準とする。
- d. グラウトのブリーディング率は、0.5%とする。

14. PC構造物の劣化の原因となるPC鋼材の腐食防止対策について、下記の a～d のうち誤っているものを選びなさい。

- a. ポリエチレンシースや亜鉛メッキシースの採用。
- b. エポキシ樹脂等による被覆鋼材の採用。
- c. 橋面防水、コンクリート塗装の採用。
- d. ノンブリーディング型グラウトの採用。

15. 新しいコンクリート補強材（新素材）について、下記の a～d のうち誤っているものを選びなさい。

- a. 鉄筋やPC鋼材に変わるコンクリート補強材は、高性能連続繊維とよばれ炭素繊維、アラミド繊維、ビニロン繊維、ガラス繊維などがある。
- b. 炭素繊維は高強度・高弾性・高耐食性などの特徴を持ち、現状では最も実用化が進んでいる。
- c. FRP補強材は高性能連続繊維を樹脂で固めたものである。
- d. FRP補強材は高強度という特性を生かすためPC構造の緊張材として用いるよりRC構造の主筋として用いるほうが、経済効果が増し有利である。

16. マスコンクリートに関する次の記述のうち、下記の a～d のなかから正しいものを選びなさい。

- a. コンクリートの打込み温度をできるだけ低くして温度上昇を抑制するとともに、温度降下時においてもできるだけ冷却し、有害となるセメントの水和熱を早く放出することが大切である。
- b. マスコンクリートをいくつかの平面的なブロックあるいは複数のリフトに分けて打ち込む場合、新旧コンクリートの打込み時間間隔はできるだけ長くし、旧コンクリートの硬化熱が新コンクリートに悪影響を及ぼさないよう、完全に冷却されてから新コンクリートを打設するのがよい。
- c. 温度ひび割れ発生の検討は、有害なひび割れが発生しないことが既往の施工実績から実証されている場合のみ省略できるが、実績による評価が困難な場合は、温度ひび割れ指数による評価により行う。
- d. パイプクーリングでは、コンクリートの水和熱をできるだけ早く部材外へ放出させることが基本であるため、できるだけ温度の低い十分な量の冷却水をパイプ内に通水することが必要である。

17. 最小鋼材量について、下記の a～d のうち誤っているものを選びなさい。

- a. コンクリートの乾燥収縮や、温度勾配等により発生する可能性のあるひび割れを有害でない程度に抑えることを目的の1つとしている。
- b. 軸方向引張主鉄筋量が極端に少ない部材の場合、設計で想定していない曲げ応力を受けると急激に破壊する恐れがあり、これを防止することを目的の1つとしている。
- c. 薄い版状部材では斜引張鉄筋を配置することが困難である。配力鉄筋量が少ないと急激にせん断破壊するおそれがあり、これを防止することを目的の1つとしている。
- d. 桁に配置する斜引張鉄筋に丸鋼を用いる場合、異形棒鋼の1.5倍を配置する。

18. 型枠の締付け材及び補助鋼材について、下記の a～d のうち誤っているものを選びなさい。

- a. 型枠の締付け材は、型枠を取りはずした後、コンクリート表面に残らないものを使用しなければならない。
- b. 塩害の影響を受ける地域では、型わく、セパレータ及び型わく組立てに用いた補助鋼材は、かぶり内から除去しなければならない。
- c. 脱枠を容易にするために型枠内面に剥離材を使用することが望ましい。
- d. 塩害地域では、型枠、セパレータは、かぶり内から除去しなければならない。

19. 静的照査法による耐震性能の照査について、下記の a~d のうち誤っているものを選びなさい。

- a. 設計振動単位とは地震時に同一の振動をすると見なしうる構造系であり、上下部工の結合条件に応じて橋ごとに異なるものである。
- b. 上部構造の慣性力作用位置はその重心位置とするが、橋軸方向に作用させる慣性力については斜角や曲線に関わらず作用位置を支承底面としてよい。
- c. 固有周期を求める際の橋脚の剛性は、レベル 1 地震動に対する耐震性能の照査においては全断面有効と見なして算出される剛性を用いる。
- d. レベル 2 地震動に対する耐震性能の照査において、上部構造と下部構造の連結部分が可動の場合には上部構造の死荷重反力の $1/2$ の値に設計水平震度を乗じた力を慣性力として作用させる。

20. 道路橋の耐震設計に関する記述について、下記の a~d のうち誤っているものを選びなさい。

- a. 耐震性能 3 とは、地震による損傷が橋として致命的にならない性能のことである。
- b. レベル 2 地震動に対しては、A 種の橋は耐震性能 2 を、B 種の橋は耐震性能 3 を確保するように耐震設計を行う。
- c. 上部構造の落下を確実に防止するためには、できるだけ多径間連続構造とするのが望ましい。
- d. 地盤条件が良好で、固有周期が短い多径間連続形式の橋では、免震設計の採用が望ましい。