

<問題—Ⅳ—（２）：鋼構造及びコンクリート>

1. 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。

- a. 降伏点一定鋼とは、板厚 40～100 mmの鋼材で 40 mmを超えても降伏点が下がらない鋼材を言う。
- b. 耐ラメラテア鋼は、より小さな半径での冷間加工や寒冷地での使用が可能になるようにじん性を高めた鋼材である。
- c. 余熱低減鋼とは、合金元素量を低くし、溶接割れ感受性組成を低くし溶接時の余熱温度の低減を図った鋼材を言う。
- d. LP鋼板とは、長手方向に板厚を変化させた鋼板を言う。

2. 許容応力度法に関する記述で、誤っているものを a～d のなかから選びなさい。

- a. 構造物の強度を安全率で除した許容応力度と設計荷重での応力度を比較する方法。
- b. 道路橋示方書では、長年にわたり使用されてきている。
- c. 弾性範囲内での設計であるため、破壊に対する終局状態までの設計は考慮されていない。
- d. 全ての荷重に対し同じ安全率を与えるため、合理的な設計である。

3. 座屈に関する記述で、誤っているものを a～d のなかから選びなさい。

- a. 座屈とは、細長い部材や薄い板が強い圧縮力を受け、折れ曲がる現象を言う。
- b. 部材の座屈耐荷力を求めるには、部材の初期曲がり、荷重の偏心、残留応力などを考慮する。
- c. 細長比が大きいほど、座屈耐荷力は大きくなる。
- d. 座屈応力を求める方法として、オイラーの式やランキンの式などがある。

4. 部材の設計で、誤っているものを a～d のなかから選びなさい。

- a. 圧縮応力を受ける自由突出板の最小板厚は、鋼種によって異なる。
- b. 引張フランジ自由突出部の板厚は、鋼種にかかわらず自由突出幅の 1/16 以上とする。
- c. 圧縮応力を受ける両縁支持板の最小板厚は、鋼種によって異なる。
- d. 架設時のみに一時的に圧縮応力を受ける両縁支持板の最小板厚には、経済性を考慮し緩和規定がある。

5. 鋼橋の防食法の説明で、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。
- 防食法の選定に当たっては、架橋環境条件や周辺環境との調和及び経済性等を考慮し、所用の防食性能を得られるようにする。
  - 桁下空間の確保が難しく、風通しの悪い場合の環境改善策の一つとして地面をコンクリートで覆う方法も考えられる。
  - 防食方法を選定する場合、作業性、維持管理性及びコスト縮減の面から単一の防食方法で行うのが良い。
  - 塗装の防食設計を行う場合には、架橋位置の環境や長期維持管理計画などに基づいて適切な塗装系を選定する。
6. 鋼橋の疲労損傷の発生しやすい部位において、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。
- プレートガーターでの対傾構、横桁と主桁との接合部。
  - トラス橋でのトラス弦材と横桁の接合部、横桁と縦桁の接合部。
  - 鋼床版におけるデッキプレートの橋軸直角方向の突き合わせ溶接部。
  - 鋼製橋脚の支点直下のダイアフラム、隅角部。
7. 高力ボルトの施工で、正しいものを a~d のなかから選びなさい。
- トルク法による締め付けボルト軸力は、設計ボルト軸力の 20%増しである。
  - トルク法による締め付け検査は、各ボルト群の 20%のボルト本数を抽出する。
  - トルシア形高力ボルトは、締め付けトルクを測定、管理する必要はない。
  - トルク法で締め付ける場合、ナット締め付けとボルト頭側締め付けのトルク係数値はほぼ同じである。
8. 鉄筋コンクリート床版のひび割れ防止策として、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。
- 鉄筋は細径鉄筋を密に配筋するより、施工性を考慮し太径鉄筋を用いる。
  - 連続桁の中間支点付近は、負の曲げモーメントが作用するため補強鉄筋を配置する。
  - 床版の上面には、防水層を施し雨水の浸入を防ぐ。
  - 地覆上面のひび割れ防止策として、補強鉄筋の配置やひび割れ誘発目地などが有効である。

9. 鋼管構造の設計で、正しいものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 鋼管部材に使用する鋼材は、既製の鋼管を原則とする。
- b. 道路橋示方書で定めている主要部材の軸方向継手は、高力ボルト、溶接及びフランジ継手である。
- c. 部材軸の異なる部材との連結方法には、ガセット継手または分岐継手のいずれかを用いる。
- d. 鋼管は、その形状から耐風安定性に優れた性質をもつ。

10. 鋼橋のボルト締め付けの記述で、正しいものを a~d のなかから選びなさい。

- a. ボルトの締め付けは、作業性を優先しナットもしくは頭まわしのどちらでも良い。
- b. 締め付けボルト軸力は、締め付け方法の違いによる差はほとんど無い。
- c. 回転法で締め付ける場合のボルトは、F8T,B8T だけである。
- d. トルシア形高力ボルトの管理は、締め付けトルクが所定の範囲内に入っているかを確認して行う。

11. PC 構造と比較した場合の PRC 構造の短所について、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 鉄筋による拘束力が大きくプレストレスが減少する。
- b. 断面形状が大きくなり下部工の負担が増加する。
- c. 使用状態でひび割れを許すため、耐久性に関する検討が必要となる。
- d. 設計手法、計算方法が確立されておらず、適用示方書なども整備されていない。

12. 形鋼板ウェブ橋の設計に関する記述のうち、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 主桁に作用するせん断力に対しては、一般に波形鋼板とコンクリート床版で負担するものとして設計する。
- b. 波形鋼板は、曲げモーメント及び軸方向力に対して、アコーディオン効果によりほとんど抵抗しないため、曲げモーメント及び軸力に対しては、コンクリート断面のみを考慮して設計する。
- c. 部材を設計する時の断面力の解析方法は、弾性理論に従って行うことが基本である。
- d. 波形鋼板は終局荷重時において、せん断座屈が生じないように設計する。

13. ラーメン構造の設計に関する記述のうち、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。

- a. ラーメン橋の解析は、プレストレス力、温度の影響、クリープ、乾燥収縮、支点移動による不静定力及び地震の影響を考慮する。
- b. 断面力を算出する場合のラーメン軸線は、コンクリート全断面を有効とした部材断面図心に一致させることを原則とする。
- c. ラーメンの構造解析は、一般に部材の曲げ変形とせん断変形を考慮して行う。
- d. 土圧が作用するラーメン橋は、全設計土圧が作用する場合及び全設計土圧の 1/2 が作用する場合のうち、不利となる断面力に対して設計する。

14. ディープビームとコーベルに関する記述のうち、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。

- a. ディープビームとは一般に、はりのスパン(1)とはりの高さ(h)の比が、単純ばりで  $1/h < 2.0$ 、2スパン連続ばりで  $1/h < 1.5$  の値以下のはりを示す。
- b. ディープビームは、曲げモーメントに対して、斜めひび割れ発生後も引張主鉄筋をタイとしたタイドアーチ的な性状を示し、破壊はタイに相当する鉄筋の降伏、あるいはコンクリートの圧壊により生じる。
- c. コーベルの破壊は、引張主鉄筋の降伏、あるいはトラスの圧縮材として作用する腹部コンクリートの破壊に区分される。
- d. コーベルの載荷点直下の有効高さは、支持端での有効高の 1/2 以上としなければならない。

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

- 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. 固定支保工架設の留意事項に関する記述のうち、正しいものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 支保工の各部材において、水平方向の荷重は短期荷重なので無視してよい。
- b. 組み立て鋼柱を支柱として用いる場合、その高さが 4m を超えるときは、高さ 4m 以内ごとに水平つなぎを二方向に設け、かつ、水平つなぎの変位を拘束してはならない。
- c. 支保工の変位測定は、コンクリート打設中は、危険なため、打設が完了した後に速やかにおこなわなければならない。
- d. 支保工は、プレストレッシングによる桁の弾性変形を妨げないような構造にする必要がある。

17. 支承の設計に関する記述のうち、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。

- a. タイプ A の支承では、レベル 1 地震動に対して支承としての機能が健全な状態で確保されていることを照査しなければならない。
- b. タイプ B の支承におけるゴム支承本体の許容せん断ひずみは、支承本体のせん断破壊に対して必要な安全性が確保されるよう、250% 以下であることを照査の目安とする。
- c. 免震支承として一般に多く用いられているものには鉛プラグ入り積層ゴム支承と高減衰積層ゴム支承がある。
- d. 支承部に作用する水平方向の地震力と鉛直方向の地震力は同時に考慮しないものとする。

18. 鉄筋コンクリートの耐震設計に関する記述のうち、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。

- a. せん断破壊型と判定された場合には、ねばりが乏しいもろい破壊を生じる可能性があるため、一般には曲げ破壊型となるように設計するのが望ましい。
- b. 横拘束筋の有効長は、配置された帯鉄筋や中間帯鉄筋により分割拘束される内部コンクリートの辺長のうち、最も短い値とする。
- c. 変形性能は横拘束筋の体積比に比例して大きくなるが、コンクリートの拘束力を過度に高めると軸方向筋の破断による終局状態に至るため、変形性能がどこまでも大きくなならない点に配慮し、横拘束筋の体積比の上限値を 1.8% とする。
- d. コンクリートが負担できる平均せん断応力度は、コンクリートの設計基準強度、断面有効高、主鉄筋比、荷重の正負交番繰り返し作用等に影響によっても変化する。

19. コンクリート構造物の補修・補強について、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 連続繊維シート接着工法では、繊維シートの剥離によって補強効果を喪失するため、部材終局時の耐荷性能向上には適用できない。
- b. 施工及び性能照査技術が比較的整備されている工法として、増厚工法、接着工法、巻立て工法、外ケーブル工法が挙げられる。
- c. 外ケーブル工法は、構造系の変更、断面力の改善を目的とする場合よりは、むしろ構造物の局所的な補強に適している。
- d. 含浸接着樹脂として一般的に用いられるエポキシ樹脂は、紫外線劣化が懸念されるため、表面塗装に使用する場合は、耐候性に優れているものを選定しなければならない。

20. アルカリ骨材反応に関する記述のうち、正しいものを a~d のなかから選びなさい。

- a. アルカリ骨材反応によるコンクリートの膨張量は、コンクリート中に含まれる反応性骨材の量が多いほど大きい。
- b. アルカリ骨材反応に起因するコンクリートの膨張により、コンクリート中の鉄筋の引張応力は増加する。
- c. アルカリ骨材反応による鉄筋コンクリート柱表面のひび割れは、主（鉄）筋軸に直交する方向が卓越する。
- d. アルカリ骨材反応は、火山ガラスを含む骨材を使用した場合によりチャートを含む骨材を使用した場合の方が急激に進行する。