

<問題-IV-(2) : 鋼構造及びコンクリート>

1. 道路橋示方書の基本理念及び設計の手法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. 現行の道路橋示方書の設計手法は、性能規定型の規定方法が採用されている。
 - b. 改訂以前に用いられていた仕様規定型の設計手法は、現行の道路橋示方書では採用されていない。
 - c. 耐久性の目標期間として、一定の知見が得られているものについては過去の実績より100年を目安に設定した。
 - d. 要求する事項を満たす事が検証されるならば、規定される内容に厳密に従わない方法による設計も採用できる。

2. 鋼道路橋の設計計算の精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. 設計計算は、最終段階で有効数字3桁が得られるように行う。
 - b. コンクリートの許容応力度や安全率等のように有効数字が2桁以下で示されている許容値に対しても、最終段階の有効数字の桁数は3桁を確保するのがよい。
 - c. 計算途中の有効数字の桁数は、定められていない。
 - d. 設計計算にあたっては、荷重状態に応じた部材の材料特性、構造の幾何学的特性、支持条件等を適切に評価出来る解析理論及び解析モデルを用いなければならない。

3. 道路橋示方書で規定している風荷重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. 標準的な風荷重の設定にあたっては、40m/sを設計基準風速としている。
 - b. 鋼桁の抗力係数は、橋の総高(D)に対する橋の総幅(B)の比(B/D)が増加すると抗力係数は小さくなる。
 - c. ガスト応答係数とは、風速変動の影響を補正するものであり、風の乱れ強さは高度が高いほど大きい。
 - d. 上部工に作用する風荷重は、橋軸に直角に作用する水平荷重とし、設計部材に最も不利な応力を生ずるように載荷する。

4. 鑄鍛造品の材質表記例として、鑄鋼品を示すものを a～d のなかから選びなさい。
- S F 490 A
 - S C 450
 - S 35 C N
 - F C 250
5. 鋼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。
- 鋼材を溶接する場合、一般に鋼材の合金元素量が少ないほど、また板厚が厚いほど溶接割れが生じやすい。
 - 鋼材の溶接割れを防ぐ方法として、一般的に余熱が必要となる。
 - 一般的な鋼材の溶接熱影響部は、溶接入熱量が大きいほどじん性が低下する傾向がある。
 - 橋梁用高降伏点鋼板（SBHS）は、溶接予熱の省略や低減が可能な鋼材である。
6. 鋼道路橋設計における圧縮応力を受ける板及び補剛板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。
- 圧縮応力を受ける両縁支持板の最小板厚の規定は、使用鋼材の板厚、板の固定縁間距離及び応力勾配によって決定される。
 - 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の規定は、不経済な設計とならないよう別途定めている。
 - 圧縮応力を受ける自由突出板の板厚は、自由突出幅の1/16以上とする。
 - 圧縮応力を受ける両縁支持板の板厚および局部座屈に対する許容応力度の規定は、鋼桁の腹板には適用しない。
7. 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。
- 疲労設計にあたっては、原則として、疲労強度が著しく低い継手および溶接部の品質確保が難しい構造を避けなければならない。
 - 応力による疲労耐久性の照査にあたっては、大型の自動車の繰返載荷の影響を適切に評価しなければならない。
 - 疲労設計に用いる自動車荷重は、一般的に道路橋示方書に規定する L 荷重を用いる。
 - 応力範囲の算出の方法として、一般的にレインフロー法が用いられる。

8. 鋼橋製作の加工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。
- 主要部材の板取りは、主たる応力の方向と圧延方向を一致させるのを原則とする。
 - けがきをする際は、完成後も残る場所には原則としてタガネ、ポンチきずを付けてはならない。
 - 主要部材の切断は、原則として自動ガス切断法、プラズマアーク切断法又はせん断法により行う。
 - 孔あけのボルト孔の径は、摩擦接合、引張接合と支圧接合では異なる。
9. 鋼橋の架設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。
- 曲げモーメントを主として受ける部材のフランジ部と腹板部とで、溶接と高力ボルト摩擦接合を併用する場合には、高力ボルトの締め付け後に溶接を行うのを原則とする。
 - 部材の仮置きでは、部材が地面に接することのないようにしなければならない。
 - 部材の組立に使用する仮締めボルトとドリフトピンの数は、架設工法によって異なる。
 - 部材の組立に使用するドリフトピンの本数は、仮締めボルトとドリフトピンの合計の1/3以上とする。
10. 鋼道路橋の鋼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。
- 鋼床版が主桁の一部として作用している場合には、主桁の一部としての作用と、床版及び床組としての作用に対してそれぞれ安全でなければならない。
 - 床版及び床組としての作用に対しては、鋼床版を版格子構造又は直交異方性版と考えて設計を行う。
 - 鋼床版の縦リブの衝撃係数は、一律0.4とする。
 - 車道部に主桁又は縦桁が配置される場合には、舗装のひび割れを抑制するために輪荷重の常時走行位置が腹板位置と一致するように配置する。
11. 鋼橋の連結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。
- 主要部材の連結の設計は、作用力に対して行うほか、原則として曲げモーメント及びせん断力に対し母材の全強の75%以上の強度を持つようにする。
 - 高力ボルトを用いた接合で、母材の全強の75%以上で設計するとボルトが多列化して配列が不可能になる場合には、連結方法を現場溶接に変更する方法がある。
 - 応力に垂直なすみ肉溶接と高力ボルト摩擦接合とは、併用してはならない。
 - 溶接と高力ボルト支圧接合とは、併用してはならない。

12. 平成26年度「道路の維持修繕に関する省令・告示」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. 橋梁の点検は、必要な知識及び技能を有する者が行うこととする。
- b. 橋梁点検は、5年に1回の頻度で行うことを基本とする。
- c. 橋梁点検の方法は、橋梁の重要度等を勘案し近接目視、遠望目視その他の方法により行う。
- d. 橋梁点検の後は、健全性の診断を行い、その結果をⅠ：健全、Ⅱ：予防保全段階、Ⅲ：早期措置段階、Ⅳ：緊急措置段階の区分に分類する。

13. 平成26年度「公共工事に関する調査及び設計等の品質確保に資する技術者登録規程」のなかの橋梁の点検・診断の資格制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. 技術者登録規程の対象は、民間事業者等が付与する技術者資格である。
- b. 橋梁の登録規程が対象とする施設分野は、鋼橋とコンクリート橋に分けられている。
- c. 橋梁の業務としては、点検と診断に分けられている。
- d. 橋梁の知識・技術を求める技術者は、管理技術者と担当技術者である。

14. 鋼橋の損傷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. 塗膜損傷の要因である飛来塩分量は、海岸線に近い橋梁だけでなく凍結防止剤の散布の影響も大きい。
- b. 橋梁部位の塗膜劣化の特徴としてプレートガーター橋の場合、桁内面より桁外面の塗膜劣化が激しい。
- c. ソールプレート前面は、支承機能の低下に起因する疲労亀裂の発生事例が多い。
- d. 疲労損傷の多い橋梁としては、昭和31年または39年の道路橋示方書で設計された溶接橋が挙げられる。

15. 鋼橋の腐食損傷部材の補修・補強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. 腐食部分の応力的改善策を行う補修・補強方法としては、当て板補修と部材取替えがある。
- b. 腐食部への部材取付けは、高力ボルトを基本に考える。
- c. 腐食した部分に凹凸があり所定の摩擦係数が確保出来ない場合には、現場溶接を用いるものとする。
- d. 腐食部への溶接を行う場合には、竣工年次の調査や必要に応じて鋼材の成分分析を行う必要がある。

16. コンクリートの配合設計における基本事項として、正しいものをa～dのなかから選びなさい。

- a. 単位水量は、細骨材率が小さいほど減少する傾向にあり、単位セメント量の低減も図れるので、細骨材率はできるだけ小さくするのがよい。
- b. スランプは、施工性を考慮し品質を損なわない範囲でできるだけ大きくするのがよい。
- c. 空気量を多くすれば強度低下の原因となるので、耐凍結融解性を向上させる目的で多くする場合には、十分な注意が必要である。
- d. 水セメント比は、強度、耐久性、及び水密性等から定められ、これらのうちの最大値を選択するのが一般的である。

17. 塩害によるコンクリート内部の鉄筋の腐食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. 塩害では、鋼材表面の不動態皮膜が塩化物イオンにより破壊されることで腐食が開始する。
- b. 鉄筋の腐食による体積膨張は、約2～4倍であるといわれている。
- c. マクロセル腐食では、アノード反応とカソード反応が同じ場所で生じる。
- d. 鉄筋の腐食速度は、海上大気中よりも海中部の方が小さい。

18. プレストレッシング直後のプレストレス力は、P C鋼材の引張端に与えた引張力に種々の影響を考慮して算出する。その考慮する影響として、誤っているものをa～dのなかから選びなさい。

- a. コンクリートの弾性変形
- b. P C鋼材とシースの摩擦
- c. 定着具におけるセット
- d. コンクリートのクリープおよび乾燥収縮

19. コンクリート連続桁橋の構造解析として、誤っているものをa～dのなかから選びなさい。

- a. 連続桁橋は、施工方法によって施工段階ごとの構造系が変化するが、その影響は一般に微小であるため、斜張橋等特殊な場合以外はこれを無視して解析してよい。
- b. 連続桁橋は、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を考慮して設計する。
- c. 複数の固定支承を有する連続桁橋は、橋脚を含めた構造モデルにより解析する。
- d. 連続桁橋の中間支点上の設計曲げモーメントは、支承幅、桁の高さ、横桁等の影響を考慮する。

20. コンクリート構造物における過大で有害なひび割れの発生を制御するため設計段階で考慮すべき事項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. 常時作用する荷重に対して、鉄筋に生じる応力を小さくする。
- b. コンクリートの収縮や温度応力に起因するひび割れは、できるだけ発生させないように配慮する。
- c. 適切な伸縮目地を設置する。
- d. 鉄筋径を大きくして、配置間隔をできるだけ大きくする。

21. コンクリート橋のラーメン構造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. 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. 断面力の算出にあたっては、その影響が一般に微小であることから、部材断面の曲げ剛性の変化及び剛域の影響は考慮しなくてもよい。
- 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。

22. P C 構造物の劣化の原因となる P C 鋼材の腐食防止対策として、誤っているものをa～dのなかから選びなさい。

- a. 低ブリーディング型グラウトの採用
- b. ポリエチレン等のプラスチック製シースの採用
- c. エポキシ樹脂等による被覆鋼材の採用
- d. 橋面防水、コンクリート塗装の採用

23. コンクリート構造に関する設計の基本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. 設計では、構造物の要求性能を設定し、その要求性能を満たすように構造物の構造計画、構造詳細の設定を行い、設計耐用期間を通じて要求性能が満足されていることを照査する。
- b. 設計では、施工中及び設計耐用期間内において、構造物の使用目的に適合するために要求される全ての性能を設定する必要がある。
- c. 構造計画では、要求性能を満たすように、構造特性、材料、施工方法、経済性等を考慮して構造形式等の設定を行うが、維持管理手法については行わなくてもよい。
- d. 構造詳細の設定では、構造計画で設定された構造形式に対して、準拠する規準に定められた構造細目に従って形状・寸法・配筋等の構造詳細を設定することとする。

24. コンクリート構造物の検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. 検査は、施工の各段階および完成時に、構造物の施工者の責任において実施しなければならない。
- b. 構造物の発注者は、構造物の重要度、用途・目的を考慮し、設計図書に基づいて検査計画を立案しなければならない。
- c. 検査は、検査計画に従い、信頼性が保証された方法によって行わなければならない。
- d. 検査結果が「否」と判定された場合には、対策措置を検討しなければならず、適切な対策措置を講ずることができない場合は、「否」と判定された施工の段階をやり直さなければならない。

25. コンクリート締固め養生として、誤っているものをa～dのなかから選びなさい。

- a. 内部振動機の挿入間隔は、50cm以下が標準である。
- b. 層打ちする場合内部振動機は、下層コンクリートへ20cm程度挿入する。
- c. コンクリートの硬化中は、有害な振動、衝撃等の影響を受けないように養生する。
- d. 養生方法は、湿潤養生を原則とする。

26. 場所打ち杭の鉄筋かごの製作及び建込み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. 鉄筋の加工及び組立ては、鉄筋かごが必要な精度を確保し、堅固となるように行わなければならないため、その形状保持のために溶接を行うのがよい。
- b. 鉄筋かごの建込み中は、鉛直度と位置を正確に保ち、孔壁に接触して土砂の崩壊を生じさせないように施工しなければならない。
- c. 鉄筋かごの建込み中及び建込み後に、ねじれ、曲り、座屈、脱落等により鉄筋かごが変形しないように施工しなければならない。
- d. 所要のかぶりが確保できるように、鉄筋かごには適切な強度を有するスペーサーを配置しなければならない。

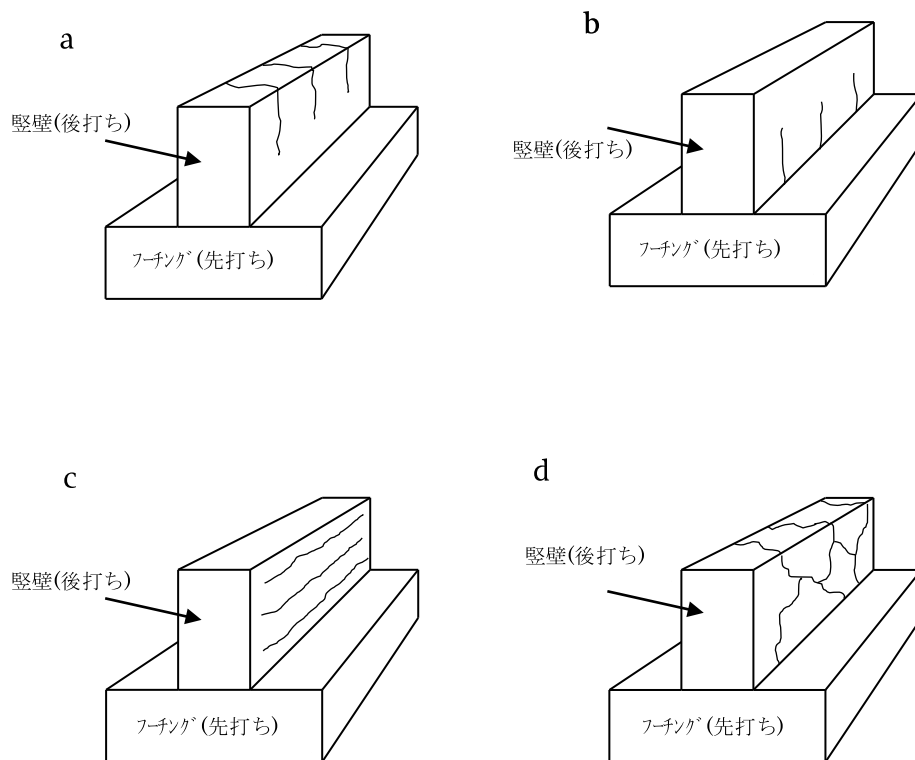
27. 道路橋における耐震性能の照査に関する記述として、誤っているものをa～dのなかから選びなさい。

- a. 耐震設計上の地盤面より下方の構造部分には、慣性力、地震時土圧及び地震時動水圧を作用させなくてもよい。
- b. 橋脚が設計震度に対して十分大きな地震時保有水平耐力を有している場合、また液状化の影響がある場合等のやむを得ない場合でも、橋脚基礎に塑性化が生じることを考慮してはならない。
- c. 時刻歴応答解析法を用いた動的照査を行う場合に入力する地震動は、3波形程度を用いるものとし、その結果求められる応答値の平均値を照査するのがよい。
- d. 動的照査法における鉄筋コンクリート部材のモデル化は、コンクリートのひびわれ、軸方向鉄筋の降伏等の影響を適切に考慮した剛性低下型モデルとするのが望ましい。

28. コンクリート上部工のレベルⅡ地震動に対する照査は、主桁に生じる最大応答曲率が応急修復が不要とみなせる許容曲率以下であることを確認することにより行う。この許容曲率として、誤っているものをa～dのなかから選びなさい。

- a. 橋軸方向において、引張縁側に緊張したP C鋼材を配置している場合はP C鋼材が弾性限界に達する曲率
- b. 橋軸方向において、引張縁側に緊張したP C鋼材を配置していない場合は最外縁鉄筋が降伏点に達する曲率
- c. 橋軸方向において、引張縁側に緊張したP C鋼材を配置していない場合で、主荷重及び主荷重に相当する特殊荷重作用時の圧縮縁応力度が 2N/mm^2 以上の場合、最外縁鉄筋の引張ひずみが0.005に達する曲率
- d. 橋軸直角方向において、ウェブ最外縁鉄筋が降伏またはP C鋼材が弾性限界に達する曲率のいずれか大きい方

29. コンクリートのひび割れパターンとして、後打ちされた縦壁コンクリートの温度応力により生じるものをa～dのなかから選びなさい。



30. 点検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。

- 初期点検は、維持管理開始時点での構造物の性能に関する初期状態を把握することを目的として実施する。
- 日常点検は、巡回で点検が可能な範囲について、劣化、損傷の有無や程度の把握を目的として実施する。
- 定期点検は、日常点検では把握できないような構造物全体の劣化、損傷の有無やその程度をより詳細に把握することを目的として実施する。
- 緊急点検は、災害や事故により変状の生じた、あるいはその可能性のある構造物や部位・部材等を対象とし、点検者の安全を確保した上で速やかに実施する。