

<問題－Ⅳ－（２）：鋼構造及びコンクリート>

1. 製鋼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. 鉄鋼の原料は、主原料である鉄鉱石と副原料である鉄スクラップ、フェロマンガン等からなっている。
 - b. 銑鉄から鋼にするには、炭素量を減らしたり、リン、硫黄、けい素を除去したりする必要がある。
 - c. 日本で使用される鉄鉱石は、オーストラリア、ブラジルおよびインドからの輸入によってまかなわれている。
 - d. 製鋼法には高炉で作られた銑鉄を製鋼する転炉と鉄スクラップを用いて製鋼する電気炉があり、現在は電気炉が主流である。

2. 鋼橋の鋼種選定で 100mm まで使用可能な鋼種を a～d のなかから選びなさい。
 - a. SM400B
 - b. SM490B
 - c. SM490YB
 - d. SM570

3. 橋梁設計での風荷重に関して、誤っているものを a～d のなかから選びなさい。
 - a. 鋼桁での風荷重を受ける総高は、防護柵の形状によって異なる。
 - b. 2 主構トラスでの無載荷弦の風荷重は、活荷重載荷時と無載荷時は異なる。
 - c. 鋼桁橋が並列する場合での考慮すべき要素は、橋の水平方向の中心距離の影響である。
 - d. 並列する橋の風荷重において、鋼トラス橋については並列の影響を考慮する必要がない。

4. 地盤変動及び支点移動の影響を考慮する際の記載で、正しいものを a～d のなかから選びなさい。
 - a. 下部構造に対する地盤変動の要素としては、地盤の圧密沈下、側方移動、洗掘、河床低下などがある。
 - b. 支点移動の影響は、上部構造の設計において必ず考慮する必要がある。
 - c. 支点移動の影響についての断面力算出は、弾塑性解析によって求める。
 - d. 支点移動についての断面力の扱いは、コンクリート橋も鋼橋も同様で、解析によって求められた値をそのまま設計計算に用いる。

5. 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。
- ステンレスは、鉄とクロムと銅の合金である。
 - ブリキは錫をメッキした鋼材である。
 - トタンは亜鉛でメッキした鉄板である。
 - 耐候性鋼は有効な化学成分として銅、クロムおよびニッケルなどが含まれている。
6. 鋼道路橋の塗装における腐食対策として、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。
- 部材角部の面取りをする。
 - 桁端部の風通しを良くする。
 - 漏水や滞水を防止するとともに、水はけを良くする。
 - 排水型伸縮装置を使用する。
7. 溶接継手の設計上の留意点において、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。
- 溶接の集中、交差は極力避ける構造とする。
 - 出来るだけ板厚差の少ない組み合わせを考える。
 - 溶接継手の組立方法、溶接順序を十分考慮して設計する。
 - 出来るだけ上向き溶接が出来る構造とする。
8. 高力ボルト継手の設計で、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。
- 摩擦接合とは、高力ボルトで締めつけることによって生じる接触面の摩擦力を利用して応力伝達を行う。
 - 支圧接合とは、ボルト孔壁とボルト軸部間の支圧力およびボルト軸部のせん断力によって外力に抵抗する。
 - 引張接合とは、外力がボルト軸方向に作用し、引張外力が材片間圧縮力と相殺して伝達される。
 - 継手に作用する荷重と変形の関係は、摩擦接合、支圧接合とも同じである。
9. 鋼桁の垂直補剛材の取付け方で、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。
- 支点部の垂直補剛材とフランジは溶接する。
 - 垂直補剛材と圧縮フランジは密着させる。
 - 荷重集中点以外の垂直補剛材と引っ張りフランジは、適当な間隔をあけて取り付ける。
 - 床版に接するフランジと垂直補剛材は必ず溶接する。

10. 下記の項目のうち、塗膜劣化として、誤っているものを a～d のなかから選びなさい。
- はがれ（はく離）
 - 割れ
 - アンダーカット
 - チョーキング
11. 昭和 40 年代から 50 年代の 20 年間（高度成長期）に量産されたコンクリート構造物の早期劣化が信頼性を損った。その要因について、誤っているものを a～d のなかから選びなさい。
- 海砂の使用が原因で西日本は東日本に比べて著しく欠陥構造物が多い。
 - 微粒粘性土を含んだ山砂の大量使用。
 - 高アルカリセメントの使用。
 - 塩化物を大量に含んだ混和材の使用。
12. アルカリ骨材反応が起こる条件として、誤っているものを a～d のなかから選びなさい。
- セメント中に含まれるアルカリ量は支配的な要因とならない。
 - 一般に火山ガラスや結晶度の低い微小石英を多く含むものは反応速度が大きい。（アルカリ反応性骨材）
 - 雨水、土壌水、海水などの影響を受けやすい構造物または部材に発生しやすい。
 - アルカリ反応性骨材と非アルカリ反応性骨材との混和比が特定の値のとき、コンクリートの膨張量が最大になる現象がある。（ペシマム現象）
13. コンクリート打設後のブリーディングは以下のような場合に著しいものとなる。誤っているものを a～d のなかから選びなさい。
- 水セメント比が大きい場合
 - 細骨材の粒度が粗い場合
 - 振動締固めを過度に行った場合
 - 打設時の温度が高い場合
14. 高炉セメントの長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。
- 塩類、酸性水、海水などに対する化学抵抗性に優れている。
 - 初期強度が普通ポルトランドセメントに比較して大きく、高炉セメント B 種では材齢 4 週、C 種では約 3 ヶ月で普通ポルトランドセメントを用いた場合と同等の強度となる。
 - ポルトランドセメントクリンカーをスラグで置き換えるため、製造時の二酸化炭素の発生と燃料消費を抑制するとともに、石灰岩資源の節約を図ることができる。
 - スラグ量が 40% 以上の高炉セメントはアルカリ骨材反応を抑制する。

15. 自己充填コンクリートについて誤っているものを a~d のなかから選びなさい。
- 新しい構造形式の一つとして鋼とコンクリートのサンドイッチ構造があるが、この構造ではコンクリートを閉じた空間に打ち込む必要があり、自己充填コンクリートのみ施工可能である。
 - プレキャストコンクリート製品では締固め作業に伴う騒音や振動問題の対策として有効である。
 - 道路高架橋横桁、建築物の窓枠の下や階段部分等充填しにくい箇所への適用が効果的である。
 - 大規模構造物では、高価であるため現時点で適用することは不経済となる。
16. コンクリート構造物の解析方法に用いられる有限要素法（FEM 解析）について誤っているものを a~d のなかから選びなさい。
- 任意形状の構造物に適用可能であり、多様な境界条件を考慮することが出来る。
 - 弾性解析においては理論的根拠が明確であり、解の信頼性が高い。
 - コンクリート、鉄筋の材料非線形性を考慮することが出来ない。
 - 計算時間が骨組み解析に比較して長くなる。
17. ディープビーム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。
- ディープビームは、トラス状の耐荷機構を考慮して設計する。
 - ディープビームの設計は、一般に通常のはりとして算出した曲げモーメントに対して引張主鋼材を算出すれば安全である。
 - ディープビームの引張主鋼材は、はり全長にわたり配置し支点を越えて定着する。
 - ディープビームの両側面には、鉛直方向及び水平方向それぞれに、用心鉄筋を、配置する。
18. 鉄筋のガス圧接に関して、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。
- ガス圧接は D25~D51 が通常の適用範囲である。
 - 圧接部のふくらみの直径は鉄筋公称直径の 2 倍以上としなければならない。
 - 圧接面に雨・雪により水滴が付着、流入するような天候時には作業を行なってはならない。
 - 加熱中に火炎が消えた場合は、圧接部を切り取って再圧接する。

19. コンクリート内部の欠陥に対する非破壊検査に用いられるサーモグラフィー法の長所・短所について、正しいものを a～d のなかから選びなさい。
- a. 気象条件に左右されることなく精度良く検査ができる。
 - b. 表面の光沢や汚れにより生じる温度差を欠陥と誤認することがある。
 - c. 検出深度は、構造物表面から約 1m 程度あり実用上殆どの構造物に対応できる。
 - d. コンクリート内部の空隙厚さの推定では若干精度が落ちる。
20. 過大で有害なひびわれの発生を制御するため設計段階で考慮すべき事項として、誤っているものを a～d のなかから選びなさい。
- a. 鉄筋に生じる応力を小さくする。
 - b. スパン、部材断面の縮小。
 - c. 適切な伸縮継目、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。