

<問題Ⅳ－(2)：機 械>

1. 機械工学の一般的な事項の記述として、正しいものを a～d のなかから選びなさい。
- a. 交流電動機の手速度調整は困難で、我が国では可変速を要する大型電動機の多くが直流電動機になっている。
 - b. 信頼性の方策を大別すると、「故障が発生しないようにする」、「故障が発生しても、なるべく機能を保てるようにする」、「故障が発生しても、ただちに機能回復のための修復ができるようにする」になる。
 - c. ディーゼルエンジンは、化石燃料を使用する往復動内燃機関の中で最も効率が良く、窒素酸化物、黒煙を含む粒子状物質、酸化硫黄についても優れている。
 - d. 建設機械・鉱山機械の動力伝達装置を構成する機能としては直結（減速機を含む）、クラッチ、油圧駆動があるが、ベルト駆動は使われない。

(出典：「機械工学便覧[2014年DVD-ROM版]」)

2. 軸受の振動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. 運転時の回転機器の状態を示す振動計等は計測しやすい位置に取り付ける。
 - b. 軸系ねじり振動を吸収するため、ディーゼル機関に高弾性軸継手を設置する。
 - c. 回転機械の状態監視では、対象とする機器の振動数（回転速度の 1/60）に応じて、計測に適した物理量（変位、速度、加速度）を選択する。
 - d. 振動の管理基準値は、正常値の 6.3 倍を注意値、2.5 倍を予防保全値とする。

(出典：「揚排水ポンプ設備技術基準・同解説[平成27年版]」、「河川ポンプ設備点検・整備標準要領(案)[平成28年版]」、「河川ゲート点検・整備標準要領(案)[平成28年版]」)

3. ステンレス鋼に関する記述として、正しいものを a～d のなかから選びなさい。
- a. ステンレス材のすき間腐食では腐食環境が整った段階からゆるやかに進行する。
 - b. 渦巻ポンプのように高揚程で使われることの多いポンプの羽根車は、エロージョンによる腐食を生じ易くなるのでステンレス鋼鑄鋼品を選定しない。
 - c. ステンレスクラッド鋼の合せ材部分は、JIS 規格品（JIS G 3601 の 1 種）を用いる場合でも放流管の埋設部を含み、強度部材とみなすことはできない。
 - d. ステンレス鋼については、0.2%永久ひずみに相当する応力度を 0.2%耐力として降伏点にかえ、安全率を 2.0 程度として許容応力度を定める。

(出典：「河川用ゲート設備点検・整備・更新マニュアル(案)[平成27年版]」、「揚排水ポンプ設備技術基準・同解説[平成27年版]」、「ダム・堰施設技術基準(案)(基準解説編・設備計画マニュアル編)[平成28年版]」)

4. 国土交通省が策定した「建設機械施工安全マニュアル(平成 22 年度版)」に関する記述として、正しいものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 建設機械は現場搬入前に、作業前点検、定期自主検査が行われていて、その結果が記録されていれば、現場搬入時の点検は省略できる。
- b. 基本的に貸与される運転者付き機械の運転者は貸与契約者の責任であるので、使用者は入場時における資格または技能を有する者であることの確認を省略できる。
- c. 機械の点検整備の作業時は平坦な地上での停止、機械の逸走・転倒防止、各種安全ロックの使用などの処置を行う。
- d. 現場外に限り、建設機械が軟弱な路面や降雨後に走行するときは、危険が予想される箇所を運転者や誘導員に周知させる等の安全に対する配慮が必要である。

5. 移動式クレーン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. ラフテレーンクレーンは、ラチスブームの装着、タイヤ走行、走行用とクレーン操作用に 2 つの運転席を有するなどの特徴がある。
- b. 油圧式のブームは箱形構造の多段伸縮式になっており、簡単に短時間で全段伸縮ができる。
- c. 移動式クレーンは原動機を内蔵し、自走または輸送によって容易かつ広範囲に移動して使用できる。
- d. トラッククレーンは走行部がトラック構造で、道路の高速走行による優れた機動性を有している。

(出典：「日本建設機械要覧[2019年版]」)

6. 場所打ち杭工法に関する記述として、正しいものを a~d のなかから選びなさい。

- a. リバースサーキュレーションドリルは、ほかの工法と比べて大口径の掘削が可能だが、大深度の掘削には適さない。
- b. アースドリルは低騒音、低振動で都市部の狭隘な場所での施工が可能で、杭の先端部を拡大して杭の支持力を増大できる機種がある。
- c. オールケーシング掘削機はケーシングチューブを支持地盤まで押し下げながら掘削するため、地下水の有無や崩壊性土質に対応困難である。
- d. オールケーシング工法（回転式）は都市再開発工事での地中障害物撤去、既設杭の除去や鋼管埋設杭には用いられない。

(出典：「日本建設機械要覧[2019年版]」)

7. 水門の安全性設計・信頼性設計に関する記述として、正しいものを a～d のなかから選びなさい。

- a. 「信頼性」とは、システムや機器、装置、構成品、部品などが使用条件や使用期間にかかわらず、要求された機能を果たすことができる性質をいう。
- b. 鋼材以外の材料については、安全性、信頼性、耐久性等の向上が期待される場合に適用可能性を検討のうえ、使用することができる。
- c. 開閉装置架台の基礎となるコンクリート構造物の安全性を確認するには、荷重に対する支圧応力の検討を行えば十分である。
- d. 設計荷重の組み合わせは、構造安全性、開閉性能等に対し最も厳しくなる設計荷重の組み合わせとするが、止水性、水理、安定性は除く。

(出典：「ゲート用開閉装置(機械式)設計要領(案)[平成22年版]」、「ダム・堰施設技術基準(案)(基準解説編・設備計画マニュアル編)[平成28年版]」)

8. 河川・ダム用ゲートの点検・整備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. 点検・整備の実施方法・内容は、画一的でなく、それぞれの施設・設備の目的や規模、使用状況、設置環境、経過年数および老朽化の程度、管理体制などによって決定する。
- b. 点検・整備は原則として通電状態で点検し、安全確保の観点から電気を遮断して行う場合もある。
- c. 分解点検の必要性はオーバーメンテナンスとならないよう、設備・機器の種類や使用条件・稼働状況・損耗状況、その後の更新・整備計画の有無等によって総合的に判断する。
- d. 予備ゲートのある主ゲートの点検手順としては、主ゲートを点検し、主ゲートの止水性を確認したうえで、予備ゲートの点検を実施する。

(出典：「ダム・堰施設技術基準(案)(基準解説編・設備計画マニュアル編)[平成28年版]」)

9. 河川・ダム用ゲートの開閉装置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. 水門扉の開閉用動力は所要の出力を有し、扉体、開閉装置、土木構造への負担を軽減するため、最大トルクが必要最小限となるよう選定する。
- b. 保護機能は、水門扉の目的、用途、開閉装置の形式等に応じて考えられる異常状態を検出し、異常の程度によって運転停止又は故障の警報や表示によって異常を知らせるシステムとする。
- c. 開閉装置は扉体を安全かつ確実に開閉するための装置をいい、扉体、戸当り、固定部と併せて水門扉を構成する。
- d. 開閉装置は操作、点検・整備が容易なものとするが、装置・機器の更新や二重化までは考慮しない。

(出典：「ダム・堰施設技術基準(案)(基準解説編・設備計画マニュアル編) [平成28年版]」)

10. 河川ゲート形式の特徴に関する記述として、正しいものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 魚道ゲートは、上流水位の変動に追従して通水量を調節し魚類の遡上効果を高めるために設けられるものであり、形式としては起伏ゲートが多く採用されている。
- b. 閘門ゲートは、操作が確実で通船時の阻害にならない形式として、マイタゲート、スイングゲート、セクタゲート等のヒンジ式ゲートが多く、まれにローラゲートが採用される。
- c. 流量調整ゲート形式としては、越流により放流や水位制御を行う場合は1段式ローラゲートが適している。
- d. 起伏ゲートは、堰に用いられる下ヒンジ形式のフラップゲートを一般に指しており、水位維持管理が容易であるが、堰柱上部が大きくなるので、景観設計に注意を要する。

(出典：「ダム・堰施設技術基準(案)(基準解説編・設備計画マニュアル編) [平成28年版]」)

11. 内水排水ポンプ設備の計画・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. 主ポンプ設備、主ポンプ駆動設備の設備構成を単純化することにより、故障発生個所を少なくする。
- b. 監視操作制御設備に関しては、操作制御設備の制御内容の簡素化、操作制御機器の共通化を図ることにより、設備費、点検・整備費、取替・更新費等について経済的な設備とする。
- c. 主ポンプ駆動設備には電動機を選定し、必要な全ての電力を商用受電により確保することを標準とする。
- d. 流入水路又は吸入水槽入口に設置する除塵設備は、ポンプ運転時のごみの処理体制、搬出方法等により、必要な機能を発揮できるように設計する。

(出典：「揚排水ポンプ設備技術基準・同解説 [平成27年版]」)

12. 河川ポンプ設備の運転・運用等に関する記述として、正しいものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 連動運転操作では、1 回のスイッチ操作で、あらかじめ定められた順序に従って関連機器が逐次始動、停止するが、吐出し弁の開閉は単独操作により行う。
- b. 排水ポンプ設備の機器は、電源の確立→主ポンプ始動→樋門ゲートの操作→除塵設備の始動の手順で運転される。
- c. 運転に備え、機場の屋内と屋外について巡回点検を行い、各機器の切替開閉器の切替位置が正しく選択されていることを確認する。
- d. 運転中においては専門技術者により、視覚・聴覚・触覚・嗅覚といった感覚的なものではなく、計測器具によりポンプ設備の運転状態を適宜記録し健全度の判定を行う。

(出典：ポンプ施設の建設と管理[平成30年版])

13. 道路排水設備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. 排水ポンプは複数台設置とし、内予備機 1 台を置くことを原則とする。
- b. ポンプ口径は、吐出量と一般的には $1.5 \sim 3.0 \text{ m/sec}$ を標準とする管内流速を考慮して求める。
- c. 排水ポンプ設備の運転操作に必要な電力は商用電源とし、停電時は運転しなくて良い。
- d. 排水ポンプの形式は、水中ポンプ(コラム式を含む)を標準とする。

(出典：「設計便覧 [近畿地整] 第5編第5章[平成30年版]」)

14. ダム用骨材生産機械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. 粗破碎機としてはジョークラッシャが、中破碎機としてはコーンクラッシャとインパクトクラッシャが、主流である。
- b. ダム用骨材は一般的に洗浄したものを利用することから、ふるい分け設備は湿式とするのがほとんどである。
- c. シングルトッグル形ジョークラッシャは機構が簡単で軽量であるが、ジョープレーートの動きが複雑で、硬くて粘りのある岩石の大量破碎に適する場合が多い。
- d. 製砂設備は、原石から骨材を生産する場合はもちろん、河川堆積砂礫採取の場合でも原砂の粒度(FM)調整のために必要とする設備で、ロッドミルが使用されている。

(出典：「日本建設機械要覧[2019年版]」、「ダム施工機械設備設計指針(案)[平成17年版]」)

15. トンネル換気設備(縦流式)に関する記述として、正しいものを a~d のなかから選びなさい。

- a. ジェットファン方式は、トンネル縦方向に作用する交通換気力および自然換気力を補足するようジェットファンの噴流効果により所要の換気量を得ようとする方式である。
- b. ジェットファンの逆方向風量は、正方向の約 50%しか得られない。
- c. ジェットファンは、点検作業に交通規制を必要としないので、遠隔監視の出来る工夫や、点検時期を延長する考慮は重要でない。
- d. トンネル内の縦流換気風量をジェットファンで制御する場合は、回転数による制御方法が一般的である。

(出典：「設計便覧 [近畿地整] 第5編第3章[平成30年版]」)

16. 軸受に関する記述として、正しいものを a~d のなかから選びなさい。

- a. ころがり軸受は、すべり軸受と比較して大荷重に向いており、衝撃荷重に対しても強い。
- b. すべり軸受は、起動摩擦が小さく摩擦による発熱量が少ないので、高速回転に適する。
- c. 合成樹脂軸受は、海水ポンプとして海水中の使用実績が多いが、土砂が混入する場合は摩耗が早い。
- d. 含油軸受(オイルレスベアリング)は、高速回転または大きな荷重の用途に適する。

(出典：「ポンプ施設の建設と管理, 平成30年」)

17. ワイヤロープ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. ワイヤロープのより方向には、ZよりとSよりがあり、一般的にはZよりが使用される。
- b. ロープとストランドを同一方向によった普通より、および逆方向によったラングよりがある。
- c. キンクまたは著しい形くずれがあるワイヤロープを使用してはならず、廃棄する。
- d. 一般的なストランド数は6本であり、ストランドを構成する素線には丸線(円形断面)が多い。

(出典：「建設機械施工ハンドブック(改訂), 平成23年」)

18. 油圧回路構成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. 開回路方式では、油圧モータまたは油圧シリンダを出て低圧になった作動油は、再びコントロールバルブを通してオイルタンクに戻る。
- b. 閉回路方式は、油圧回路が単純で伝達効率が高く、操作レバーを中立に戻すと油圧ブレーキの作用が生じる。
- c. 閉回路方式では、油圧回路の内部漏洩による油量の不足分を補うためのチャージポンプを設置する。
- d. 開回路方式は、油圧ポンプに可逆可変容量形を使用することにより、油圧モータ回転を正逆およびゼロから最大まで連続的に制御することができる。

(出典：「建設機械施工ハンドブック(改訂), 平成23年」)

19. クローラクレーンに関する記述として、正しいものを a～d のなかから選びなさい。

- a. 一般的にホイール形のトラッククレーンなどの移動式クレーンに比べ、機動性や分解組立性では優れている。
- b. 巻上ウインチの能力が大きいこと、旋回後端半径が小さいこと、アウトリガを張る必要がないことなど、小回り性能が良い。
- c. エンジンからクレーン作業装置への動力伝達は、伝達効率に優れた機械駆動方式を採用したものがほとんどである。
- d. ブームの大部分が油圧伸縮式箱形ブームであり、大きな作業半径における吊り上げ能力に優れている。

(出典：「日本建設機械要覧2019, 平成31年」)

20. 油圧バックホウによる掘削積込作業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. アームシリンダとアームとのなす角度が 90° のとき、アームシリンダによる掘削力が最大となる。
- b. 足元を掘削する場合の路肩崩落に対する安全対策として、クローラの走行方向を掘削面に対し直角にして、走行モータを後側にして掘削する。
- c. 深掘り掘削するときは、浅く何段かに分けて掘削するよりも所定の深さまで一度に掘削するほうが経済的である。
- d. ダンプトラックへ積込む場合、積込み時の旋回角度をできるだけ小さく取り、サイクルタイムの短縮に努める。

(出典：「建設機械施工ハンドブック(改訂), 平成23年」)

21. 建設機械の作業能力および施工単価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. サイクルタイム(Cm)とは、繰返し行う一連の動作を1回として、次の掘削などの動作にかかるまでの1サイクルの動作に要する時間である。
- b. 建設機械の作業能力を高めるためには、建設機械の調整、整備を十分に行い、運転員の技能、熱意を高めることに留意する。
- c. ブルドーザや油圧ショベルなどの土工機械の施工単価は、1m³当たり土工単価(円/m³)として表すことができる。
- d. 建設機械の作業能力は、建設機械経費の算定との関連から、建設機械の実作業時間当たりで算定するのが現在一般的である。

(出典：「建設機械施工ハンドブック(改訂),平成23年」)

22. 水門扉の水密部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. 金属水密方式の水密部は、一般的に銅合金とステンレス鋼とで構成される。
- b. 水密ゴムには、耐候性および耐油性の面で優れている合成ゴムが広く採用される。
- c. ケーソン形の水密ゴムは、設計水圧が低水圧のゲートに適している。
- d. 水密ゴムのゴム押え板の材料は、原則としてステンレス鋼が使用される。

(出典：「ダム・堰施設技術基準(案), (基準解説編・設備計画マニュアル編),平成28年」)

23. ダムの小容量放流設備用副ゲート・バルブ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. 副ゲート・バルブは、水圧バランス状態で操作することを原則とするが、緊急時の流水遮断操作も可能な構造とする。
- b. 開閉装置の形式として、油圧シリンダ式を採用する場合には、扉体のずり落ち防止に休止装置を設ける。
- c. 開閉装置の形式は、保守管理を考慮して、主ゲート・バルブと同一形式とすることを原則とする。
- d. リングホロワゲートは、ケーシング底部に設けるドレーン設備を省略することができる。

(出典：「ダム・堰施設技術基準(案)(基準解説編・マニュアル編),平成23年」)

24. ゲート設備における操作の信頼性設計に関する記述として、正しいものを a～d のなかから選びなさい。

- a. フェールソフトは、機器が故障した場合、安全性を保持するよう制御する機能であり、インターロック等の各種保護装置をいう。
- b. フールプルーフ機構は、操作の信頼性を確保するため、誤操作によって重大な事故等が発生しないように操作関連設備に取り込まれる。
- c. フェールセーフは、例えば開度計の二重化等で機器が故障した場合でも、本来の機能を保持できるようにしたものである。
- d. フォールトトレランスは、非常用制御回路のように元の操作機能は低下するが、最低限の機能を保持するものである。

(出典：「ダム・堰施設技術基準(案)(基準解説編・設備計画マニュアル編),平成28年」)

25. 揚排水ポンプ設備主ポンプの吐出し量制御方式に関する記述として、正しいものを a～d のなかから選びなさい。

- a. 羽根角度制御は、羽角度の制御に対する流量変化への応答が良く、実揚程が小さく配管損失が大きい場合に効率の良い運転が可能である。
- b. 回転速度制御は、吐出し量が回転速度の比の二乗に比例し、全揚程が回転速度の比に比例するといった一定の法則に従って変化する。
- c. 吐出し弁制御は、弁開度に対する流量変化への応答性が良く運転効率が高いので、大口径ポンプにおいて多く採用される。
- d. 台数制御は、複数台のポンプを設置したポンプ場では特別な制御設備が必要なく、確実に安価な流量制御方法である。

(出典：「ポンプ施設の建設と管理,平成30年」)

26. 揚排水ポンプ設備の監視操作制御設備の計画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. 機器の故障を検知して早期に対応をとるための故障表示装置や故障の拡大による機能回復不能な重大事故を防ぐための保護装置を設ける。
- b. 通常運転の場合、内水排水ポンプ設備では自動運転を標準とし、長時間安定して供給する揚水ポンプ設備では連動運転操作を標準とする。
- c. 操作員の安全確保のため、複数の操作場所からの同時運転はできない設備とし、操作場所の切換えは機場集中操作に対しては機側操作で行う。
- d. 遠隔で操作する場合は、安全対策をたてる必要のため、CCTV 装置、音声警報装置、侵入防止センサ等の設置を検討する。

(出典：「揚排水ポンプ設備技術基準・同解説,平成27年」)

27. バッチ式アスファルトプラントに関する記述として、正しいものを a～d のなかから選びなさい。

- a. 骨材の貯蔵には、敷地の有効利用や周辺に対する粉塵対策・騒音対策として、コルゲートサイロを採用する工場が増えている。
- b. 乾燥・加熱装置バーナの燃料は、従来から都市ガスを使用するのが主流であり、近年は軽油や灯油に転換するケースが増加している。
- c. 集塵設備には、一般的に1次集塵機としてバグフィルタが、2次集塵機として主として乾式サイクロンが使用されている。
- d. 現在、新規合材の製造における国内での主流となっており、単一混合物の大量出荷に適合している方式である。

(出典：「日本建設機械要覧2019, 平成31年」)

28. コンクリートプラント（バッチャプラント）に関する記述として、正しいものを a～d のなかから選びなさい。

- a. 最近、特に高品質コンクリートの製造の要求が高まっていることから、骨材、セメントおよび混和剤の種類が多くなってきている。
- b. 強制練りパン形ミキサは、強制練り水平二軸ミキサと比べてブレードと底部ライナの摩耗が少なく、部品交換の周期が長い。
- c. セメントタンクよりプラントへのセメント搬送には、近年は急傾斜に対応が容易であるバケットエレベータなどが一般的に使用されている。
- d. 計量部における各材料の荷重検出は、近年の傾向として、機械式槓桿＋アナログ表示盤＋ポテンシオメータ＋デジタル表示盤方式に移行している。

(出典：「日本建設機械要覧2019, 平成31年」)

29. 河川ポンプ設備の維持管理に関する記述として、正しいものを a～d のなかから選びなさい。

- a. 時間計画保全は、予定の時間計画（スケジュール）に基づく予防保全の総称で、定期点検や定期整備・更新等は時間計画保全に含まれる。
- b. 地震、落雷、火災等が発生した場合、設備への外的要因による異常、損傷部の有無の確認を目的とした総合診断を実施する。
- c. 内水排水ポンプ設備の点検は、運転時点検と年点検の実施を基本とし、絶縁抵抗値等の各種計測は年点検で実施する。
- d. 監視操作制御設備を構成する開閉器類、継電器類、各種スイッチ類の電気部品は、状態監視保全の傾向管理（トレンド管理）に適した機器である。

(出典：「河川ポンプ設備点検・整備・更新マニュアル(案), 平成27年」)

30. 内水排水ポンプ設備の管理運転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。

- a. 管理運転点検は、システムとしての異常、損傷の発見、機能維持並びに運転操作員の習熟度を高めることを目的として実施する。
- b. バイパス管循環運転方式は、全水量運転方式によりがたい場合、次善の策の管理運転方式として選定される。
- c. 原動機単独運転方式は、原動機の運転が無負荷運転となるため、運転時間を 30 分以上継続する必要がある。
- d. 月点検は、管理運転点検を原則として、定期的に稼働期中は毎月 1 回、非稼働期中は 2～3 ヶ月に 1 回を基本に、適切な時期に実施する。

(出典：「河川ポンプ設備点検・整備・更新マニュアル(案),平成27年」)

<問題Ⅳ－(2)専門技術 正解>

(機械)

出題番号	解答
1	b
2	d
3	d
4	c
5	a
6	b
7	b
8	d
9	d
10	a
11	c
12	c
13	c
14	c
15	a
16	c
17	b
18	d
19	b
20	c
21	d
22	c
23	d
24	b
25	d
26	b
27	a
28	a
29	a
30	c