

<問題Ⅳ－（２）： 機 械>

1. 鉄鋼材料の J I S 規格に定められている材料の名称と種類の記号との組合せのうち、正しいものを a～d のなかから選びなさい。

(材料の名称) (種類の記号)

- a. 機械構造用炭素鋼鋼材・・・ S M x x x
 - b. 溶接構造用圧延鋼材・・・ S T P G x x x
 - c. ステンレス鋼鋳鋼品・・・ S C S x x
 - d. 一般構造用圧延鋼材・・・ S F x x x
2. 安全性及び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. ハインリッヒの法則によれば、1 回の死亡・重傷災害が発生したとすれば、同じ性質の無傷災害事故（ヒヤリハット）を 100 回伴っている。
 - b. フェイルセーフとは、人間が誤って不適切な操作を行っても危険を生じない、あるいは、正常な動作を妨害されないことである。
 - c. 故障の木解析（FTA）とは、製品の故障、およびそれにより発生した事故の原因を分析する手法である。
 - d. 機械安全における本質的安全設計とは、安全を機械の製作の段階から配慮することであり、最も本質的な安全の確保の方法である。
3. 軸の回転運動や往復運動の接触部に用いられる軸封装置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. Oリングは、原料が天然ゴム・合成ゴム・合成樹脂のものが多く、圧力がかかると塑性変形を起こして隙間を防ぎ密封の役目をする。
 - b. グランドパッキンは、基本的な漏れ止め用部品として古くから最も広く使われているが、構造が複雑で装着が難しい点がある。
 - c. ラビリンスシールは、軸またはケース側に多数の絞り片を設け、流路を迷路状にして漏れを制限するシールで構造が簡単である。
 - d. メカニカルシールは、接触形シールの中で低圧・低速の回転機器に適していて、密封性の良いシールである。

4. 国土交通省が指定している「低騒音型建設機械」および「低振動型建設機械」の両方に指定されている建設機械に関して、正しいものを a~d のなかから選びなさい。
- アースオーガー
 - バックホウ
 - トラクターショベル
 - 振動ローラー
5. 既製杭工法に用いられる基礎工事用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。
- 油圧パイルハンマは、地盤や杭の強度に応じて打撃力を調節できるが、ディーゼルパイルハンマより一クラス大きいパイルドライバが必要となる。
 - 振動パイルハンマは、鋼矢板・H鋼などの既製杭に上下振動を与えて打ち込み・引き抜きを行う機械で、砂杭を造成する地盤改良工法にも使用される。
 - 油圧式杭圧入引抜き機は、騒音、振動など環境負荷の少ない鋼矢板の打ち込み・引抜き機械であり、また狭隘な現場で作業架台を必要とせず施工できる。
 - ディーゼルパイルハンマは、機動性・経済性・施工効率などが悪く、また騒音・振動も大きいため使用されることが少なくなった。
6. モータグレーダ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。
- モータグレーダは、フレーム構造で固定式とアーティキュレート式に分類される。
 - モータグレーダは、一般的に運転質量とけん引力で表示される。
 - モータグレーダの作業装置としてのスカリファイヤは、ブレードのやや前部に装着され、堅土のかき起こしに使用される。
 - モータグレーダは、路面の切削、排土、整地作業のほか、道路除雪作業にも使用される。
7. ダム用ゲートの凍結防止装置の方式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。
- 鋼管発熱式は、鋼管に電流を流した時に表皮効果による渦電流により、鋼管自体が発熱するもので、凍結対象部に取付けて使用する。
 - 気泡式は、水中にノズルを取付けて圧縮空気を噴出させ、この気泡が下層水と表層水の循環を起こすことによって結氷などの成長を抑制するものである。
 - 水中ポンプ式は、水中ポンプなどを利用して下層水を水面に噴出させ、下層水と表層水の循環を起こすことによって結氷の防止・抑制を図るものである。
 - 曝気式は、貯水池表面に自立した揚水筒から、圧縮空気を気泡弾として、間欠的に押し込み、表層水の凍結を防止する装置である。

8. ダムの選択取水ゲートの構造、形式と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. 選択取水ゲートの取水範囲は、洪水時最高水位から最低水位までを標準とする。
 - b. 直線多段式は、複数のスライドゲートをすだれ状に配し、これを伸縮させることによって任意層の貯留水を取水するものである。
 - c. 円形多段式は、直径の異なる円筒形の扉体を伸縮させて任意層の貯留水を取水するもので、扉体の構造上からスクリーンを取り付けない例が多い。
 - d. 選択取水の扉体は、点検・整備時に常時満水位以上で取外し可能な構造とすることが望ましい。
9. ダム用ゲート・堰・水門設備の保守管理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. 保守管理は、施設・設備の目的機能を、いつでも安全確実に発揮させるという操作の信頼性の確保などを図るために行うものである。
 - b. 設備の点検・整備の方法等は、施設・設備の目的、規模、使用状況、管理体制などの相違にかかわらず画一的に決定する。
 - c. 計画的かつ効率的な保守管理を実施するため、設備台帳と保守管理台帳を作成し、保存、管理する。
 - d. ゲート設備の点検は、管理運転をしながら動力の伝達経路に沿って点検することを原則とする。
10. 油圧式開閉装置に使用している油圧シリンダおよび油圧ユニットの点検・整備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. 油圧シリンダのピストンロッドが全伸しているとき、油タンクの油面が最高油面を少し上回っている状態であることを確認する。
 - b. 油圧装置の油タンクの年次点検時には、作動油の不足している量をそのままの状態を追加補充する。
 - c. 油圧シリンダのロッドパッキンは、漏油を確認したのちに交換することが望ましい。
 - d. 油圧シリンダの油漏れの確認は、ゲート操作を行い、油圧シリンダに圧力を発生させ実施する。

11. 排水ポンプ設備および揚水ポンプ設備におけ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. 排水ポンプ設備は、設計実揚程の他に予想される最低実揚程を含めたキャビテーションの検討をする。
 - b. 排水ポンプ設備は、低頻度運転に対応して取扱い容易で、操作性に優れた設備とする。
 - c. 揚水ポンプ設備は、揚水水位変動に対して円滑かつ効率的に追従できる設備とする。
 - d. 揚水ポンプ設備は、長時間にわたる運転にも対応した、高い運転効率が確保できる設備とする。
12. 揚排水ポンプ設備における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. 回転速度制御は、流量調整範囲が広く運転効率も良いが、制御の応答性は遅い。
 - b. ポンプ台数制御は、制御の応答性は連続的でメンテナンスが容易であるが、流制御範囲は狭い。
 - c. 吐出し弁制御は、流量制御範囲が広くメンテナンスが容易であるが、設備費が高い。
 - d. 羽根角度制御は、流量制御範囲が最も広く制御の応答性も良いが、設備費は若干高い。
13. ポンプの性能等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. 比速度はポンプの形式によって異なるが、遠心ポンプ、斜流ポンプ、軸流ポンプの順に比速度の数値は大きくなる。
 - b. ポンプはポンプケーシングの口径で決定され、斜流ポンプ、軸流ポンプでは、ケーシング入口の口径をポンプの口径と呼ぶ。
 - c. ポンプの羽根車の形状を表す特性値を比速度と呼び、ターボ形ポンプによっては重要な指数の一つである。
 - d. キャビテーションは、ポンプにとっては非常に有害な現象であるので、設備計画に際してはポンプ形式、回転速度及び材料などを適切に選定する。

14. トンネル換気用として使用される送・排風機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. トンネル換気用の送・排風機は、軸流送風機を採用することが原則となっている。
 - b. 軸流送風機は、換気ダクトへの接続が複雑になる。
 - c. 軸流送風機は、騒音がやや大きいので環境条件によっては消音装置の設置が必要となる。
 - d. 軸流送風機は、送風機効率が優れており、省エネルギー効果が高い。
15. 建設工事に使用される空気圧縮機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. 往復圧縮機は、高圧縮が可能であるが大容量に適さず、振動、騒音が大きい。
 - b. 遠心圧縮機は、外周部へ吐き出すことで圧力を与える構造で、高圧縮比向きの小容量に適している。
 - c. 圧縮機は、気体を圧縮する流体機械のうち、吐き出し圧 1MPa 以上かつ圧縮比 2 以上のものをさす。
 - d. スクロール圧縮機は、往復圧縮機と比較して部品数が多いが、インバータによる可変速に適する回転数—トルク特性である。
16. ころがり軸受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. 大荷重に適しており、衝撃荷重に対しても強い。
 - b. 高速回転においても軸受の摩擦による発熱量が少ない。
 - c. 潤滑装置が必要であり、油膜切れは直ちに軸受の損傷につながる。
 - d. 構造が比較的簡単であり、外径が小さく幅が大きい。
17. ガスタービン機関の特性・特徴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. 液体燃料や気体燃料が使用でき、ディーゼル機関に比べて熱効率は高く燃料消費率が小さい。
 - b. 空気過剰率が大きい状態で運転されるため、システムとして必要な空気量が多くなる。
 - c. 可動部分が連続高速回転であるため、運転に伴い発生する振動がもともと小さく基礎構造に与える荷重が小さい。
 - d. 高速回転で運転されるために騒音の周波数特性が高周波域に偏っており、比較的消音容易である。

18. 溶接継手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. 目視検査では、オーバラップ、アンダカット、クレータ処理およびアークストライクの有無などを調べる。
 - b. 放射性透過試験は内部きずの検出に用いられるが、ブローホールや巻込みなどの体積きずを検出しにくい。
 - c. 磁粉探傷試験は強磁性材料だけに適用可能であり、表面だけでなく表面直下のきずも検出可能である。
 - d. 寸法計測検査では、溶接の余盛高さ、脚長およびのど厚を検査用治具またはゲージを使用して検査する。

19. ブルドーザによる土工作业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. 斜面における掘削押土作業は、下り勾配を一定(約 20%が目安)に保って作業を行う。
 - b. リッパ作業でリッピングが容易な場所では、シャンクの数を増すよりも車速を増す方が効率がよい。
 - c. 湿地における押土作業では、押土して目的地に行き、次に後退するときにはできるだけ同じ経路を通らないようにする。
 - d. 盛土作業においては、掘削押土によって盛上げた土を 15~30cm 位の厚さごとにクローラで締固める。

20. 地盤改良の工法名と地盤改良の原理との組合せ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。

(工法名)

(地盤改良の原理)

- a. 深層混合処理工法・・・地盤の圧密を進行させることで地盤を改良する。
- b. 載荷重工法・・・良質土と置換えることによって地盤を改良する。
- c. 衝撃工法・・・重錘を落下させて締め固めることで地盤を改良する。
- d. バーチカルドレイン工法・・・土中の水を遮断することで地盤を改良する。

21. 機械経費に係る機械損料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. 償却費の全体額は、機械の基礎価格から耐用年数を終えて廃棄処分される際に残る経済価値を除いたものである。
- b. 維持修理費は、機械の効用を維持するために必要な整備および修理の費用で、消耗部品費などは含まない。
- c. 管理費は、機械の保有に伴い必要となる租税公課および機械の格納費用などの格納保管の経費である。
- d. 機械損料は、一般の場合に機械の供用日数に応じて発生する費用によって算定することが適当である。

22. 高圧ラジアルゲートの水密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. 扉体圧着式は、扉体側に額縁状に水密ゴムを取付け、戸当り側を圧着機構によって押し付ける方式である。
- b. 戸当り側ゴム連続式は、水密ゴムが戸当り側に額縁状に取付けられた構造で、水深 25~35m 程度のゲートに実績が多い。
- c. 扉体側ゴム連続式は、構造上扉体リップの厚さが厚くなるので、高速流の下での安定性に問題がある。
- d. ゴム不連続式は、側部および上部の水密ゴムは戸当り側に、底部ゴムは扉体側に取付けられる方式である。

23. 水門設備の仮組立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. 仮組立検査は、設計上の基本寸法および部材、機器・部品相互の取合いの確認のために行う。
- b. 仮組立検査の結果について不具合がある場合、対処方法を検討のうえ修正し、所期の機能・性能を確保する。
- c. 機器・部品については、各機器・部品に要求される機能・性能が満足すべきものであることを確認する。
- d. 仮組立検査の時期としては、工場製作時において設備の塗装前に工場の検査施設等を使用して行う。

24. 水門扉設計における一般的な開閉荷重の組合せ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. ローラゲートは、堆泥による摩擦力について開時には考慮しないが、閉時には考慮する。
 - b. ジェットフローゲートは、開閉時ともに堆泥による摩擦力および浮力について考慮する。
 - c. 起伏ゲートは、開閉時ともに支承部摩擦力について考慮するが水密部摩擦力については考慮しない。
 - d. マイタゲートは、開閉時ともに扉体の自重および浮力について考慮しない。
25. 排水ポンプ設備における運転支援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. 運転支援装置の機能は、運転操作支援機能および記録・情報管理機能の 2 機能に分類できる。
 - b. 運転支援装置は、ポンプ設備の操作信頼性向上など運転操作に対するソフトウェア面での対応として導入される。
 - c. 運転中の機器の状態および水位変動などを判り易く画面表示することで、機場の状況を容易に把握することができる。
 - d. 運転日月報類などを自動的に作成する機能のほか、故障履歴・保全履歴情報などを管理集計する機能がある。
26. 道路排水設備のポンプ設備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. ポンプの形式としてポンプ口径 150～500mm は、コラム形水中モータポンプを標準とする。
 - b. 設備の電源としては、非常用自家発電設備または可搬式発電設備を標準とする。
 - c. ポンプの運転操作は、予備機を除外して、ポンプ槽水位による自動交互運転とする。
 - d. ポンプの吸込み側には、流入ゴミ等を除去するための除塵用スクリーンを設置する。

27. コンクリー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. 各材料の計量は質量計量方式であり、近年の傾向として荷重検出にはロードセル+デジタル表示盤方式に移行している。
 - b. サイロからプラントへのセメントの搬送は、近年、バケットエレベータとスクリュコンベヤの組合せた方式に変わってきている。
 - c. コンクリートミキサは、保守管理が容易である重力式ミキサが主流となっている。
 - d. 貯蔵槽のゲートとして、一般的に骨材にはバタフライバルブが、セメントにはカットオフゲートが使用されている。
28. トンネル掘削機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. シールドは前面の構造によって開放型および密閉型に大別され、現在では密閉型の採用が大部分を占めている。
 - b. ブーム式自由断面掘削機は、全断面掘削機(TBM)と比較して地質が変化したときに工法変更などの対応が困難である。
 - c. 全断面掘削機(TBM)はきれいな円形掘削が行えるため、掘削に伴う岩板のゆるみが小さく、崩落や肌落ちの危険性が小さい。
 - d. 小口径管推進工法では、呼び径 700 以下の推進管を埋設するので、推進管内に人が入ることが禁止されている。
29. 排水機場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および損傷の発見、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. 管理運転点検の全水量運転方式は、最善の管理運転方式が採用できない場合に次善の策として選定される方式である。
 - c. 管理運転点検のバイパス管循環運転方式を実施する場合は、運転時間が制限されるので許容運転時間の確認を行う。
 - d. 月点検は、管理運転点検を原則として定期的に稼働期に毎月 1 回、非稼働期に 2~3 ケ月に 1 回を基本に、適切な時期に実施する。

30. 揚排水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. 揚水機場の主ポンプ設備は、一般的に排水機場の主ポンプ設備よりも優先度が高い保全方針で対応する。
- b. 排水機場における吐出し樋管ゲート設備の維持管理は、事後保全対応を主体として実施する。
- c. 揚水機場の主ポンプ設備の点検は、一般的に待機系設備として管理運転点検および年点検を基本として実施する。
- d. 年点検において何らかの異常・不具合が検知された場合は、専門技術者による整備・修繕を実施しなければならない。