

＜問題Ⅳ－（２）：地質＞

1. 一般的な指針（道路土工一切土工・斜面安定工指針等）に示されている切土に対する標準のり面勾配の中で、土質が「砂質土」の「密実なもの」で、切土高5m以下の場合の標準のり面勾配の目安として、最も適するものをa～dのなかから選びなさい。
  - a. 1 : 0.8 ~ 1 : 1.0
  - b. 1 : 0.9 ~ 1 : 1.1
  - c. 1 : 1.0 ~ 1 : 1.2
  - d. 1 : 1.1 ~ 1 : 1.3
  
2. 軟弱地盤地帯に道路を建設する際の問題点など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. 盛土を計画する場合は、地盤の圧密沈下や円弧すべりの恐れがある。
  - b. 低盛土の場合、供用後の交通荷重によって平坦性や舗装の維持に問題を及ぼすような不同沈下を生じる場合がある。
  - c. 砂質地盤の場合、地震時に液状化を起こす可能性がある。
  - d. 対策工法としてのプレロード工法は、計画高以上に盛土を高くし、圧密を十分に進行させた後、余盛分を取り除いて舗装を施工する方法である。
  
3. 路線が地すべり地を通過する場合の注意事項として、誤っているものをa～dのなかから選びなさい。
  - a. 地すべり対策を効果的に実施し、地すべりの影響を軽減するため、小シフトの対応を検討する。
  - b. 地すべり地を切土する場合は、切土により切土の上部土塊が崩壊や落石の発生源とならないようにのり面对策を行う。その場合のり面保護工は剛性の高いものを用いる。
  - c. 地すべり地内のトンネル坑口設置は基本的に避ける。やむを得ない場合は、地すべりの安定化および坑口の防護が必要である。
  - d. 地すべり土塊の下を通過するトンネルについては、地すべり面からなるべく離れた位置(既往の事例調査によると、少なくともトンネルの下幅の2倍以上もしくは20m以上のいずれか小さい方)に計画する必要がある。

4. 「グラウチング技術指針・同解説(2003年 国土技術研究センター)」には、カーテングラウチング範囲を決定するために必要な調査範囲として基本的には①～③のように設定することとなっている。

□内に入る語句として、正しいものをa～dのなかから選びなさい。

- ①深度方向には、改良目標値以下の難透水性の地盤が確認されるまでの範囲
- ②リム方向には、改良目標値以下の難透水性の地盤が確認されるまで、地形条件や水理地質構造も考慮して所要の浸透路長が確保されるまで、あるいは地下水位が□に達することが確認されるまでのいずれかの範囲
- ③地盤の透水性と密接な関係を有する構成地質、地質構造、地質性状が分布する範囲
- a. 常時満水位
- b. サーチャージ水位
- c. 設計洪水位
- d. 最低水位
5. フィルダムの特徴についての記述として、誤っているものをa～dのなかから選びなさい。
- a. 均一型フィルダムは、堤体全体が遮水材料あるいは、ほぼこれに近い材料により構成される。
- b. ゾーン型フィルダムは、基本的に遮水ゾーンを中心としその上下流側に半透水ゾーン、さらにその両側に透水ゾーンを配置する。
- c. 表面遮水型フィルダムはロック、砂礫等の良好な透水材料により構成される本体、遮水壁、カットオフないしプリンスから構成される。
- d. 表面遮水型フィルダムの上流側に設けられる遮水壁には粘土などの難透水の土質材料が用いられる。
6. NATM工法によるトンネル施工において、「大きな塑性地圧が発生する軟岩地山」の場合に必ず実施すべき計測として、誤っているものをa～dのなかから選びなさい。
- a. 地表・地中沈下測定
- b. ロックボルト軸力測定
- c. 地中変位測定
- d. 天端沈下測定

7. トンネルルート上に膨張性地山が分布する場合には、施工の際大変困難を伴う。下記に示す地質のうち、一般には膨張性地山として区分されないものをa~dのなかから選びなさい。
- 葉片状や粘土状の蛇紋岩
  - モンモリロナイトを含む新第三紀以降の泥岩
  - 花崗岩などの火成岩
  - 温泉余土
8. トンネル切羽安定対策のための補助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。
- 硬岩地盤の水抜き対策としてはディープウェル工法がもっとも一般的に適用されている。
  - 天端の安定対策として、PC アンカーや鋼矢板等による補助工法が一般的である。
  - プレライニング工法は膨張性地山の変形を抑制するために先行してインパートを閉合するものをいう。
  - 土砂地盤など不良な地山では加背を小さくして切羽を安定させることがある。
9. 地盤調査において、ボーリング孔を利用しなくても実施可能な調査手法として、正しいものをa~dのなかから選びなさい。
- 地下水検層
  - ボアホールジャッキ試験
  - 電気式コーン貫入試験
  - PS検層
10. 橋梁の基礎形式や支持層の選定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。
- 1基の下部構造には、原則として異種の基礎形式は併用しない。
  - 深礎基礎および杭基礎は、上部構造の形式と機能、地質条件、杭の支持機構及び施工性を考慮して適切な根入深さを決める。
  - 粘性土層は、N値が20程度以上（一軸圧縮強度 $q_u$ が $0.4\text{N/mm}^2$ 程度以上）あれば良質な支持層と考えてよい。
  - 砂層、砂礫層は、N値が30程度以上あれば良質な支持層と考えてよい。

11. 道路土工-軟弱地盤施工指針(H24)では、常時の作用に対する盛土の安定の照査は、一般に円弧すべり面を仮定した安定計算法(地盤条件や盛土速度等に対応した常時の作用に対する沈下の照査結果を用い、軟弱層の強度増加を考慮した解析)により行い、照査指標として安全率を用いる。情報化施工により施工中の動態観測を行うことを前提とした場合、盛土立ち上げ時の安全率は□以上、供用時の安全率は1.25以上とすることが望ましいとなっている。□に入る値として、正しいものをa~dのなかから選びなさい。
- 1.05
  - 1.10
  - 1.15
  - 1.20
12. 粘土鉱床は含まれる粘土鉱物の性質により様々な用途がある。高レベル放射性廃棄物の地層処分における緩衝材として、使用が検討されているものをa~dのなかから選びなさい。
- パーミキュライト
  - タルク
  - ベントナイト
  - カオリン
13. グラウンドアンカー設計・施工基準、同解説(地盤工学会)に示されているアンカーの健全度調査の実施項目と実施内容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。
- 頭部詳細調査の目視調査：  
アンカー頭部の外観を目視調査する。
  - 頭部詳細調査の露出調査：  
アンカー頭部の形状により、コンクリートのはつりやキャップの取り外しを行い頭部を露出させて調査する。
  - リフトオフ試験：  
アンカーの tendon に引張り荷重を作用させ残存引張り力を測定する。
  - 頭部背面調査：  
リフトオフ試験の引っ張り中に頭部が浮いた状態で、頭部背面の状況を観察する。

14. 地すべり観測の計器として、一般に用いないものをa~dのなかから選びなさい。
- a. パイプ歪み計
  - b. 土壌硬度計
  - c. 地盤傾斜計
  - d. 伸縮計
15. 1986年にアフリカ・カメルーンのニオス湖で、火山ガスによる死者が1700人以上にもおよび災害があった。その原因となった火山ガスの主成分として、正しいものをa~dのなかから選びなさい。
- a. 硫化水素
  - b. 二酸化硫黄
  - c. 二酸化炭素
  - d. 一酸化炭素
16. 供用中のトンネル構造の耐荷力が低下する現象で、コンクリートの材料劣化が原因でないものをa~dのなかから選びなさい。
- a. アルカリ骨材反応
  - b. スレーキング
  - c. 凍害
  - d. 中性化
17. コンクリート吹付のり面の劣化・老朽化調査を目的とした物理探査手法の適用性等の説明として、誤っているものをa~dのなかから選びなさい。
- a. 地中レーダ探査：ラス網が敷設されているのり面でも測定精度に変わりはない。
  - b. 電気探査：ラス網が敷設されているのり面では、S/N比の低下により測定精度が低下する。
  - c. 熱赤外線探査：吹付厚が15cm程度より薄い場合に適用できる。
  - d. 表面波探査：斜面に受振器等の機器を設置する必要があり、探査場所が限られる。

18. 環境化学分析のための試料採取方法は種々存在するが、深度15mの飽和した粘土及び砂地盤の試料採取方法の組み合わせとして、振動・騒音の問題を除外すると最も優れているものをa~dのなかから選びなさい。

- a. ロータリーボーリングマシン+ロータリー式スリーブ内蔵二重管サンプラー泥水堀り
- b. 手動式簡易機+ハンドオーガー
- c. 手動式簡易機+振動式掘削
- d. 自走機械式+打撃貫入法

19. 地盤の透水性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. 地下水は温度変化が小さいので、地盤の透水係数は地下水温に影響されない。
- b. 地下水の流動性を表す透水量係数は、透水係数と動水勾配の積で示される。
- c. 多孔質地盤の帯水層の透水性は貯留係数で示される。
- d. ダム基礎の割れ目性岩盤の透水性はL u 値で示される。

20. 揚水試験の実施時の現象の一つに「遅れ排水現象」がある。下記の説明文の空欄に入る語句の組み合わせとして、正しいものをa~dのなかから選びなさい。

① で揚水試験を行った場合、まず地盤の圧縮性に由来する貯留水の解放が生じ、② としての挙動を示す。その後、土粒子間に貯留されている水が排出されるようになると、比産出率や③ と呼ばれる地盤中の地下水のうち排水可能な部分に相当する地下水が解放されるが、この排水は水位低下に即時には追従せずに時間が経過してから解放される。このような貯留水の排出の時間遅れによって、進行していた地下水位の低下が鈍り、あたかも④ に向かうかのような挙動を見せる。しかし、この現象がなくなると再度水位低下が進行する。これを遅れ排水現象という。

- a. ①不圧帯水層 ②被圧帯水層 ③有効間隙率 ④定常状態
- b. ①被圧帯水層 ②不圧帯水層 ③有効間隙率 ④非定常状態
- c. ①不圧帯水層 ②被圧帯水層 ③体積含水率 ④非定常状態
- d. ①被圧帯水層 ②不圧帯水層 ③体積含水率 ④定常状態

21. 地熱の利用の一つである「地中熱利用ヒートポンプ」に関連する説明として、誤っているものをa~dのなかから選びなさい。
- a. ヒートポンプとは、水や不凍液等の熱媒体を循環させて、高い温度の物体（空気、水、地中等）から熱を奪い、低い温度の物体（空気、水、地中等）に伝える装置である。
  - b. 地中熱利用ヒートポンプは、地中との熱のやり取りの方法によって、クローズドループ方式とオープンループ方式に分けられる。
  - c. 地中の温度は外気温に比べると年間を通して変化が小さいため、夏は温熱源、冬は冷熱源として利用できる。
  - d. 地中熱利用ヒートポンプは、夏には排熱を外気に放出しないため、ヒートアイランド現象の緩和につながる。
22. 地中を伝播する波の記述として、誤っているものをa~dのなかから選びなさい。
- a. 「表面波」の代表的なものに「レーリー波」と「ラブ波」がある。
  - b. 「レーリー波」は「疎密波」と「ねじれ波」の合成からなる。
  - c. 「P波」は別名「縦波」あるいは「疎密波」と呼ばれるものである。
  - d. 「S波」は「横波」でありside waveの略称である。
23. 10万年前と想定される試料の年代測定を行う場合の放射年代測定法として、適切でないものをa~dのなかから選びなさい。
- a. K-Ar法
  - b. フイッシュオントラック法
  - c.  $^{14}\text{C}$ 法
  - d. 熱ルミネッセンス法
24. 電気探査の電極配置には様々な方法があり、配置法により作業特性や分解能などに特徴がある。次のような特徴を持つ配置法をa~dのなかから選びなさい。
- 「感度が大きく、分解能が高い。受信電位は小さい。断層のような垂直構造の調査に適す。水平探査や比抵抗二次元探査に用いる。」
- a. ウェンナー法
  - b. ポール・ダイポール法
  - c. ダイポール・ダイポール法
  - d. シュランベルジャー法

25. 地質調査のオールコアボーリングにおいて、孔曲がりを防止するための掘進上の注意点として、誤っているものをa~dのなかから選びなさい。
- ロータリーコーンビットの切れ味が弱ったらすぐに交換する。
  - コアパレルはできるだけ長いものを使用する。
  - 送水量を多くしてカッティングスの排出をスムーズにする。
  - 適正なビット回転数及び荷重によって無理のない掘進を行う。
26. 岩盤ボーリングコアの採取率を向上させる手段についての記述として、誤っているものをa~dのなかから選びなさい。
- コア詰まりと判断したら直ちにコアパレルを引き上げてコアを回収する。
  - 軟弱な岩盤や破砕帯では大口径コアパレルを使用する。
  - ダイヤモンドビットの使用を常に考慮する。
  - 一般に回転速度は高速度で、送水量を多くしたほうがコア採取率は高くなる。
27. 大陸プレートに海洋プレートが沈み込む境界では、ひずみが蓄積し巨大地震が発生することが知られており、2016年5月に海上保安庁が南海トラフ近辺のひずみを観測する目的で海洋底の移動量を計測した結果が公表された。その移動量の最大値として、正しいものをa~dのなかから選びなさい。
- 約1cm/年
  - 約5cm/年
  - 約10cm/年
  - 約15cm/年
28. 火山の噴火現象や噴出物等についての記述として、誤っているものをa~dのなかから選びなさい。
- 地下浅所に達したマグマの熱で大量の地下水が急激に水蒸気になり、爆発的に放出される現象で、噴出物中に新鮮なマグマ物質を含まないものを水蒸気爆発という。
  - 火山噴出物はマグマの化学組成と固化後の鉱物組成から花崗岩質、閃緑岩質、斑れい岩質に大別される。
  - 盾状火山を形成するハワイ式の噴火様式は、割れ目から粘性の低い玄武岩質の溶岩を流出させる噴火様式である。
  - カルデラは火山性の凹地で、陥没作用、大規模な爆発、火口の侵食作用によるものがある。

29. 地震による建造物の被害は、建造物の固有周期により異なる。下記に挙げる建造物のうち、最も固有周期の短いものをa~dのなかから選びなさい。
- a. 免震建物
  - b. 大規模タンク
  - c. 長大橋梁
  - d. 中層建物
30. 気象庁の震度階級関連解説表(H21)に示されている震度階級と比較的多く見られる被害状況などとの関係を示す記述として、誤っているものをa~dのなかから選びなさい。
- a. 震度7 : 耐震性の高い鉄筋コンクリート造建物の壁、梁(はり)、柱などの部材にひび割れ・亀裂が入ることがある。
  - b. 震度6強 : 固定していない家具のほとんどが移動し、倒れるものが多くなる。
  - c. 震度6弱 : 耐震性の低い木造住宅では、瓦が落下したり建物が傾いたりすることがある。倒れるものもある。
  - d. 震度5強 : 補強されていないブロック塀が崩れることがある。