

<問題Ⅳ－(2)：地 質>

1. 道路建設においては、分布する岩石の岩質等により、種々の設計・施工上の問題が生じることがある。「道路土工要領（平成21年度版）」に示された「岩石名」と「問題となる理由」の組合せとして、誤っているものをa～dのなかから選びなさい。

	岩石名	問題となる理由
a	花崗岩・砂岩	掘削時の新鮮な時は硬いが、風化の進行が速く、土砂化すると性質がよくない。
b	凝灰岩・安山岩の一部	風化しやすく、骨材として使用するときの吸水率が高い。
c	蛇紋岩・泥岩	応力開放及び浸水により膨張し強度が低下する。発生材は土性が悪い。切土のり面、トンネル等での問題が多い。
d	片岩・粘板岩・頁岩	岩目(層理・節理・片理)が極めて発達していて、この岩目からすべりが生じ、切土のり面の崩壊となる。

2. ダム基礎地盤のカーテングラウチングのための調査範囲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。
- ダム形式・規模、地形、地質、透水性状等の地盤性状、地下水位等を考慮して、必要な範囲に対して実施する。
  - 深度方向には、改良目標値以下の難透水性の地盤の分布が確認されるまでの範囲とするが、調査の初期段階では、一般には最大ダム高程度の深度までとする。また、比較的浅部で難透水性の地盤が確認できた場合には、その後の調査深度を浅くすることも可能である。
  - リム方向には、改良目標値以下の難透水性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設計洪水位に達することが確認できるまでのいずれかの範囲とする。
  - 開口割れ目等の水みちや断層粘土等の難透水層など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とする。

3. 「道路トンネル技術基準（構造編）・同解説（平成 15 年 11 月）」によるトンネルの地山分類において、第三紀層などの軟岩地山や断層・破碎帯など、トンネル掘削時の坑壁の変位が問題となる地山の評価を行う際に、特に有効となる地山判定指標として、正しいものを a～d のなかから選びなさい。
- 弾性波速度（縦波速度）
  - 地山の状態（岩質・水による影響、不連続面の間隔、不連続面の状態）
  - 地山強度比
  - ボーリングコア（コアの状態、RQD）
4. 軟弱地盤上での道路建設に対する留意点の記述として、誤っているものを a～d のなかから選びなさい。
- 軟弱地盤上の土構造物のすべり破壊は、一般に基礎地盤の安定計算により評価されるが、評価に用いられる安全率の値は、土質調査の方法や精度、土質定数のとり方や安定計算の方法等により異なることがあり注意する必要がある。
  - 道路を横断するカルバートは、路面に不同沈下を生じさせる原因となる。したがってカルバートの場合は、カルバート壁面の変位やカルバート内への滞水等の発生、路面の不陸発生などの防止のため、支持層に達する杭基礎を設ける必要がある。
  - 軟弱地盤上での土構造物の構築は、沈下量が過大な場合は、橋台、擁壁やカルバート等の構造物に沈下や水平移動等の悪影響や、周辺の諸施設に被害を及ぼすことがある。したがって、被害が発生しないように必要な対策を講じるとともに、周辺地盤の沈下を見込んだ設計、地盤の沈下が十分進んだ後に構造物を構築するなどの配慮が必要である。
  - 土構造物の基礎地盤が飽和したゆるい砂質土地盤の場合、地震動の作用による地盤の液状化により地盤のせん断強さが大きく失われる場合があり注意が必要である。地盤の液状化による道路機能への影響は、飽和した砂質土層が厚いほど著しい。
5. 「道路橋示方書・同解説 V 耐震設計編（平成 29 年 11 月）」による耐震設計上の基盤面は、架橋位置に共通する広がりを持ち、橋の耐震設計上振動するとみなす地盤の下に存在する十分堅固な地盤の上面とする。平均せん断弾性波速度が  m/s 程度以上の値を有している剛性の高い地層は耐震設計上の十分堅固な地盤とみなしてよいと示されているが、 内に入る正しい数値を a～d のなかから選びなさい。
- 200
  - 300
  - 400
  - 500

6. 土壤汚染対策法による、土壤含有量基準に適合しない土壤に対する直接摂取によるリスクに係る措置として、誤っているものをa~dのなかから選びなさい。
- a. 原位置封じ込め
  - b. 盛土
  - c. 舗装
  - d. 立ち入り禁止
7. 医療用X線CTを応用して開発された、ジオトモグラフィ(トモグラフィ)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. ジオトモグラフィは、ボーリング孔や坑道などを利用し対象地盤を取り囲むようにセンサーを配置し探査する手法の総称である。探査に用いる手法により弾性波トモグラフィ、比抵抗トモグラフィ、電磁波トモグラフィ、電磁トモグラフィなどがあるが、実用化されているのは弾性波トモグラフィと比抵抗トモグラフィである。
  - b. ジオトモグラフィでは、地盤構造や地盤物性の多様性、観測範囲の制限、使用している手法の違いによる分解能の差異、取得できるデータ量の制限等により、医療用X線CTほど精密な画像は得られない。
  - c. 弾性波トモグラフィでは、地表または孔壁の緩み層の影響で偽像と呼ぶ誤った速度構造を発生させやすい。対策としては、セルの分割法や初期速度モデルの変更、モデル更新方法の工夫などが必要で、最も重要なことは、ボーリングデータ等の既存データから想定される地盤構造と比較し、速度構造断面に偽像がないか判断することである。
  - d. 比抵抗トモグラフィは、原理的に比抵抗二次元探査の延長上にあり、観測には二極法と三極法が用いられ、分解能が重要視される場合は三極法を用いられることがある。いずれの電極配置でも遠電極が必要で、最大電極間隔の5倍以上離れた位置に接地する必要がある。

8. サウンディングの目的や適用範囲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. 標準貫入試験は、主として粗粒土の強度と変形定数を求めるために用いられるが、他の地盤に適用してもよい。れき(礫)質土又は軟岩の場合は、ソリッドコーンを用いることができる。
  - b. スウェーデン式サウンディング試験は、深さ 10m 程度の軟弱地盤層を対象に、静的貫入抵抗を測定するもので、密な砂質地盤、れき(礫)・玉石層、又は固結地盤には適用できない。
  - c. ポータブルコーン貫入試験は、粘性土、腐植土などの軟弱地盤にコーンを静的に貫入させることにより、コーン貫入抵抗を求めるもので、やや硬い粘性土や砂層には貫入できない。周面摩擦があまり作用しない場合でも、測定可能なコーン貫入抵抗の最大値は  $1500\text{kN/m}^2$  程度である。
  - d. 機械式コーン貫入試験は、圧入装置を地盤中にアンカーで固定して、その反力を利用して貫入先端を静的に圧入するため、極めて密な砂層、砂礫層、玉石層には適用し難いが、これら以外の通常の地盤や軟弱地盤には一定の精度で貫入抵抗を測定することができる。
9. 断層岩の特徴に関して記述した以下の枠内に相当する岩石として、正しいものを a~d のなかから選びなさい。

断層運動に伴う摩擦発熱によって接触面が融解・急冷してつくられた脈状岩石である。同じ摩擦にともなったごくまれな例として、地すべり(斜面滑動)にともなったものが世界の数か所で報告されている。また、世界各地にある隕石衝突痕からもみつかっており、その主要な成因として、隕石の衝突にともなった衝撃波によって融解・急冷したものと考えられている

- a. カタクレーサイト
- b. シュードタキライト
- c. マイロナイト
- d. 断層ガウジ

10. 大深度地下使用制度や大深度地下利用のメリット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. 大深度地下とは、地権者等が通常使用しない空間であり、公益性を有する事業において使用権を設定しても実質的な損失が生じない空間として、大深度地下の公共的使用に関する特別措置法において特別な手続、要件等が定められている。
- b. 大深度地下については、通常は補償すべき損失が発生しないと考えられるため、事前に補償することなく使用権の設定が可能である。ただし、井戸など既設物件については事前に補償が必要である。例外的に、既設物件の補償以外に補償すべき具体的な損失がある場合には、損失を受けた者が1年以内に事業者に対して請求できる。
- c. 大深度地下では、地震の影響を受けにくいことから、ライフライン等の安全性に寄与し、また、地上で事業を実施する場合と比較し、騒音の減少、景観の保護等、地上の都市環境の保全に寄与する。
- d. 大深度地下の公共的使用に関する特別措置法の対象地域は、三大都市圏（首都圏、関西圏、中部圏）の一部及びそれらの地域以外の政令指定都市で、対象事業は、道路、河川、鉄道、電気通信、電気、水道、下水道等公共性の高い事業である。

11. 落石対策工には、発生源を除去、固定及び抑止することを目的とした予防工と、発生した落石による被害を防止することを目的とした防護工がある。以下に示す落石対策工のうち防護工に該当するものを a~d のなかから選びなさい。

- a. ロックシェッド
- b. ワイヤロープ掛工
- c. のり砕工
- d. 吹付工+ロックボルト工

12. ダム形式を選定する際の条件のうち、ダムサイトの地形・地質・岩盤条件に関する記述として、最も不適切なものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 重力式コンクリートダムは、貯水池の水圧荷重等の外力に対し、堤体の自重や基礎岩盤のせん断強度で抵抗することで遮水する構造物である。
- b. フィルダムは、一般に堤体積が大きく基礎岩盤に作用する荷重が大きいため、堅硬な岩盤を基礎とする必要がある。
- c. アーチ式コンクリートダムは、アーチ作用を利用して貯水池の水圧荷重を河岸の基礎岩盤に伝達するもので、両岸の基礎岩盤に作用する応力が大きく、かつすべての標高で分担されるので、基礎岩盤が堅硬で均質であることが必要とされる。
- d. ダム高に比較し河谷幅が極めて広く、地形・地質条件が左右岸で明瞭に異なるようなときは、重力式コンクリートダムとフィルダムのそれぞれの特徴を生かした、複合ダムが採用されることがある。

13. 「トンネル標準示方書 [山岳工法]・同解説 (2016 年制定)」では、調査及び計画段階において特殊な地山条件の有無や分布と性状の把握のための調査が必要としているが、「地山条件」と「問題となる現象」の組み合わせの中で、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。

地 山 条 件

問題となる現象の例

- a. 地すべりが予想される地山……………地山移動に伴う土圧の増大と偏土圧
- b. 膨張性地山……………支保工や覆工への強大な土圧
- c. 未固結地山……………山はね
- d. 断層破碎帯……………突発的湧水

14. 平板載荷試験の「載荷圧力-変位曲線」からは得られない値を a~d のなかから選びなさい。

- a. 変形係数
- b. 接線弾性係数
- c. せん断応力
- d. 割線弾性係数

15. 平成 25 年 2 月に国土交通省道路局より出された「総点検実施要領 (案)【道路のり面工・土工構造物編】」の記載内容として、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 点検の目的は、第三者被害を防止する観点から変状等の異常を把握するものである。
- b. この要領案は、道路法の第 3 条に規定する道路における道路のり面工・土工構造物の点検に適用する。
- c. 主な点検対象は、のり面工、斜面安定工、カルバート工である。
- d. 異常箇所の「判定区分の目安」は、豪雨や地震等の災害要素に基づき区分されている。

16. 切土斜面の災害発生時における応急対策として、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 崩壊の崩土を取り除く際、下から排土することはバランス状態を失わせ、再崩壊の危険が高いため、作業中は上部のり面の監視が必要となる。
- b. 崩壊面上部の滑落崖は一般に急勾配となり不安定な状態であることが多く、崩壊部分の下部で作業を行う場合、状況によっては滑落崖の安定化を図った後に行う必要がある。
- c. 崩土の流出が懸念され、のり尻に土のうを設置する場合、水が漏れ出ないように完全に閉塞する。
- d. のり面小段の変状については、小段排水溝の変状により水を貯めたり、集中水として、のり面に水を流す結果となる等、のり面崩壊を促進することがあるので、早急に機能を回復する必要がある。

17. フラッシュ発電に関する説明として、正しいものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 地下に掘削した坑井（生産井）から噴出する天然蒸気（約 200℃）を用いてタービンを回して行う発電である。
- b. 坑井（生産井）から噴出した天然蒸気を蒸気と熱水に分離し、蒸気は発電に活用し、熱水は冷却して地表に排水する。
- c. 地熱流体の温度が 70℃~150℃程度の場合に、低沸点の流体（アンモニアなど）と熱交換して発電する方式である。
- d. 地中の温度が年間を通じてほぼ一定であることを利用し、外気との温度差を利用して発電及び、ヒートポンプの熱源とするシステムである。

18. 孔内水位回復法による岩盤の透水試験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. 一般的には湧水圧試験あるいは、JFT と呼ばれている。
- b. パッカーを膨張させて試験区間を区切ったあと、トリップバルブ（開閉式の弁の付いた機器）を開放して水位を回復させ、水位回復と時間の関係より透水係数を求めるものである。
- c. トリップバルブを開放した直後は急激に水位が上昇するので、水位の上昇速度が安定するまで待ってから測定を行う。
- d. この試験は、透水係数が  $10^{-4}$ m/s 程度以下の岩盤に適している。

19. テフラに関する記載として、正しいものを a~d のなかから選びなさい。
- a. テフラとは、火山活動に伴う噴出物のうち溶岩流を主体としたものである。
  - b. 鹿児島の始良カルデラから噴出したものは、関東地方でも分布が確認されている。
  - c. 火山から噴出し、弾道降下した火山岩塊、火山礫、火山弾などの噴石は、テフラには含まれない。
  - d. 日本付近で広範囲に分布するものの原因は、台風による影響が主体である。
20. コンクリートに混入すると有害な鉱物として示した a~d のなかから、コンクリートのアルカリシリカ反応とは直接関係のない鉱物を選びなさい。
- a. クリストバライト
  - b. トリディマイト
  - c. オパール
  - d. モンモロロナイト
21. 「道路土一切土工・斜面安定工指針（平成 21 年度版）」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「砂利または岩塊混じり砂質土」の「密実なもの、または粒度分布のよいもの」で、切土高 10m 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 : 0.6 ~ 1 : 0.8
  - b. 1 : 0.8 ~ 1 : 1.0
  - c. 1 : 1.0 ~ 1 : 1.2
  - d. 1 : 1.2 ~ 1 : 1.5
22. トンネル施工中に坑内から実施する前方探査技術のうち、先進ボーリングに伴うものとして誤っているものを a~d のなかから選びなさい。
- a. ボアホールスキャナ
  - b. 削孔検層法
  - c. 電磁誘導法
  - d. 地山試料試験



23. 「道路土工—軟弱地盤対策工指針（平成 24 年度版）」に示されている「代表的な軟弱地盤の土層構成とその特徴」の表の土層構成と主な分布地域の関係として、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。
- a. 粘土層型 : 小おぼれ谷、臨海埋立地
  - b. 上部泥炭型 : 小おぼれ谷、後背湿地
  - c. 上部砂層型 : 海岸砂州、自然堤防
  - d. 砂層挟在型 : 後背湿地、扇状地
24. 海洋における鉱物資源に関する記述として、最も不適切なものを a~d のなかから選びなさい。
- a. 海底熱水鉱床とは、海洋底から噴出する熱水から析出・沈殿した多金属鉱床で、日本近海では沖縄海域や伊豆小笠原海域でその存在が知られている。
  - b. レアアース泥(レアアース資源泥)とは、大陸棚の海底から深度 10m 以内の浅いところに発見されたレアアースを高濃度で含有する泥状の堆積物で断層に沿って分布している。
  - c. コバルト・リッチ・クラストとは、中部～西太平洋に点在する水深 1,000～2,400m の海山の斜面や頂部に海底の岩石を皮殻状に覆うように分布する海底資源鉱物で、マンガン、銅、ニッケルなどのほかコバルトを高濃度で含む。
  - d. マンガン団塊とは、マンガン、ニッケル、銅、コバルトなど多種類の金属を含む黒色で団塊状の沈殿物で、水深 4,000～6,000m の海底に分布している。
25. 平成 20 年 11 月に土木研究所から公表された「深層崩壊の発生の恐れのある溪流抽出マニュアル（案）」における深層崩壊の特徴の記述として、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。
- a. 崩壊土塊（土砂）は、高速で移動する。
  - b. 崩壊土塊（土砂）の大部分は、崩壊範囲内に留まることが多い。
  - c. 斜面を構成する土塊は、崩壊と同時にバラバラになって移動することが多い。
  - d. 斜面を構成する土塊は、原形を留めてすべり始めた後にバラバラになる場合も多い。

26. 平成 29 年 8 月に国土交通省より提示された「道路土工構造物点検要領（案）」における用語の定義として、誤っているものを a～d のなかから選びなさい。

- a. 長大切土：切土高おおむね 20 m 以上の切土
- b. 高盛土：盛土高おおむね 10 m 以上の盛土
- c. 変状：各道路土工構造物に発生する形状、性状、環境の変化で視認できるもの
- d. 近接目視：路上からだけでなく小段やのり肩等、対象物に接近して変状の有無や程度を観察する方法

27. 河川の流出解析法・流出予測を行うための流出解析モデル（流出計算法）として、誤っているものを a～d のなかから選びなさい。

- a. 貯留関数法
- b. タンクモデル法
- c. ポール・ポール法
- d. 単位図法（総合単位図法、流出関数法）

28. 挿入式孔内傾斜計の観測孔設置のためのボーリングの掘進長に関して、以下の記述がある。

に入る数値として、正しいものを a～d のなかから選びなさい。

「ボーリングの掘り止めの検討は、検定・解析を行う上で重要となる不動層を決定することに繋がる。したがって、ボーリングコアの状況や想定すべり面深度あるいは工事により切土がある場合は、切土の断面形状などを考慮して不動層を  m 以上確保する。」

- a. 2
- b. 3
- c. 4
- d. 5

29. 水平ボーリングを行う際の留意点として、誤っているものを a～d のなかから選びなさい。

- a. 鉛直ボーリングに比較して、保孔のためのケーシングの挿入段数が増加する。
- b. 水平ボーリング時の湧水は、一般に泥水比重で止める方法が用いられる。
- c. 深度が増すほどに孔曲がりや拡大し、調査精度は低下する。
- d. 破碎帯の突破にはほとんどの場合ケーシングの挿入を必要とする。

30. 付加体の説明として、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 海洋プレートが大陸プレートの下に沈み込む際、その境界となる海溝の陸側に形成される地質構造である。
- b. プレートの境界部に張り付いた堆積物を付加堆積物、付加堆積物の集合体を付加体という。
- c. 付加体を断面で見たときには三角形をしているため、これを付加プリズムと呼ぶ。
- d. 付加体の地層には、チャート碎屑岩シーケンスはほとんど見られない。