

<問題Ⅳ－（２）： 土質及び基礎>

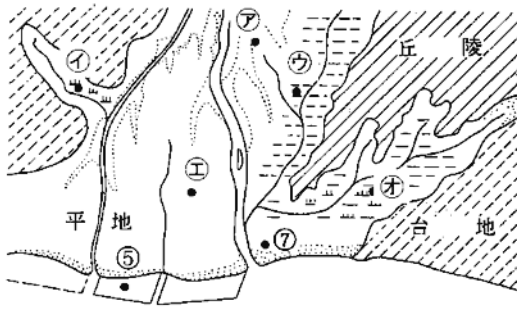
1. 標準貫入試験方法の規格（JIS A 1219：2013）に定義されている貫入不能に関する記述として、正しいものを a～d のなかから選びなさい。
  - a. 本打ちにおいて、50 回の打撃に対して累計貫入量が 10 mm未満の場合。
  - b. 予備打ち及び本打ちにおいて、50 回の打撃に対して累計貫入量が 10 mm未満の場合。
  - c. 本打ちにおいて、50 回の打撃に対して累計貫入量が 30 mm未満の場合。
  - d. 予備打ち及び本打ちにおいて、50 回の打撃に対して累計貫入量が 30 mm未満の場合。
  
2. 各種サウンディングの種類と結果の利用に関する以下の組合せのうち、適切でないものを a～d のなかから選びなさい。
  - a. 原位置ベーンせん断試験・・・軟弱な粘性土及び砂質土地盤の強度評価
  - b. スウェーデン式サウンディング試験・・・戸建住宅の支持力特性
  - c. ポータブルコーン貫入試験・・・建設機械のトラフィカビリティ
  - d. 簡易動的コーン貫入試験（土研式簡易貫入試験）・・・急傾斜地の表土層や崩積土層の層厚調査
  
3. 「道路橋示方書・同解説 Ⅳ下部構造編（平成 24 年改定版）」の地下水調査の一覧表に関して、 ～ に入る組み合わせとして、正しいものを a～d のなかから選びなさい。

種別	調査項目	調査方法
地下水の調査	地下水位の測定	井戸，ボーリングを利用した水位測定
	<input type="text" value="ア"/> の測定	<input type="text" value="ア"/> 測定，湧水圧測定
	流れの方向と速度の測定	水温， <input type="text" value="イ"/> , トレーサーによる測定，流速測定
	水質試験	硬度， <input type="text" value="イ"/> , 各種化学分析，pH
帯水層の調査	分布範囲，厚さ	ボーリング， <input type="text" value="ウ"/> 探査， <input type="text" value="ウ"/> 検層，地下水検層
	<input type="text" value="エ"/> 性	揚水試験， <input type="text" value="エ"/> 試験
	物理的性質	粒度試験，間隙比測定， <input type="text" value="ウ"/> 検層

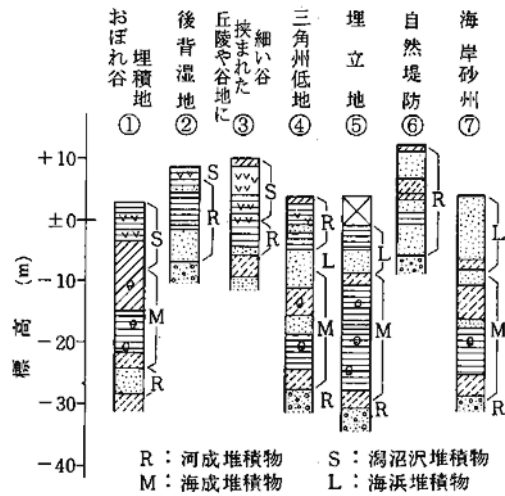
- |   |                                     |                                     |                                    |
|---|-------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|
| a. <input type="text" value="ア"/> ：間隙水圧 | <input type="text" value="イ"/> ：濁度  | <input type="text" value="ウ"/> ：電気  | <input type="text" value="エ"/> ：流動 |
| b. <input type="text" value="ア"/> ：動水勾配 | <input type="text" value="イ"/> ：濁度  | <input type="text" value="ウ"/> ：R I | <input type="text" value="エ"/> ：透水 |
| c. <input type="text" value="ア"/> ：間隙水圧 | <input type="text" value="イ"/> ：比抵抗 | <input type="text" value="ウ"/> ：電気  | <input type="text" value="エ"/> ：透水 |
| d. <input type="text" value="ア"/> ：動水勾配 | <input type="text" value="イ"/> ：比抵抗 | <input type="text" value="ウ"/> ：R I | <input type="text" value="エ"/> ：流動 |

4. 軟弱地盤の分布位置と地盤の成層の例を模式的に示した下図において、(a) 分布位置の㉖~㉙と (b) 成層状況の①②③④⑥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。

- a. ㉖ : ③    ㉗ : ①    ㉘ : ④    ㉙ : ②    ㉚ : ⑥  
 b. ㉖ : ⑥    ㉗ : ①    ㉘ : ②    ㉙ : ④    ㉚ : ③  
 c. ㉖ : ⑥    ㉗ : ③    ㉘ : ④    ㉙ : ②    ㉚ : ①  
 d. ㉖ : ②    ㉗ : ③    ㉘ : ①    ㉙ : ④    ㉚ : ⑥

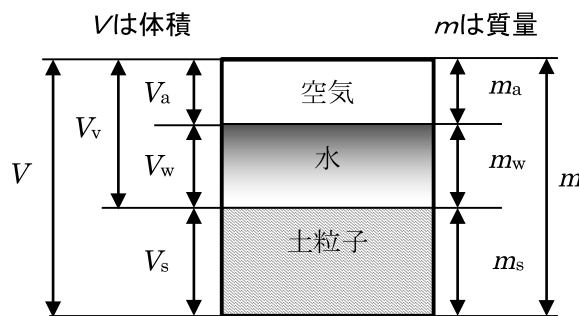


(a) 分布位置図



(b) 成層状況

5. 下図の「土を構成する要素」から、土の状態を表す諸量として、正しいものを a~d のなかから選びなさい。



- a. 含水比  $w = m_w / m \times 100(\%)$ , 土粒子の密度  $\rho_s = m / V_s (\text{g/cm}^3)$ , 間隙比  $e = V_v / V$   
 b. 含水比  $w = m_w / m \times 100(\%)$ , 土粒子の密度  $\rho_s = m_s / V_s (\text{g/cm}^3)$ , 間隙比  $e = V_v / V_s$   
 c. 含水比  $w = m_w / m_s \times 100(\%)$ , 土粒子の密度  $\rho_s = m / V_s (\text{g/cm}^3)$ , 間隙比  $e = V_v / V$   
 d. 含水比  $w = m_w / m_s \times 100(\%)$ , 土粒子の密度  $\rho_s = m_s / V_s (\text{g/cm}^3)$ , 間隙比  $e = V_v / V_s$

6. 「道路土工要綱」の土量変化率の決め方、用い方で注意すべき点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。
- 変化率を測定するための地山土量の測定量として 200 m<sup>3</sup>以上、できれば 500 m<sup>3</sup>以上が望ましい。
  - 地山土量が多くなってくると、構成する土質が複数層から成ることが多くなるため、その地山を構成する土質の比率から計算により、土質別の変化率を厳密に求めることができる。
  - ほぐした土量は、通常は掘削機械等でほぐした土をダンプトラックの荷台に平らに積んで測定したり、あるいは平らな地面の上に積んで測定する。このため、変化率  $L$  は比較的信頼度が低い。
  - 締固めた土量は、かなり正確に測定できる。しかし、地山土量と同様の誤差を当然含んでおり、それ以外に締固めの程度がそれぞれの盛土によってある程度異なっていることに注意しなければならない。
7. 「道路土工構造物技術基準」の切土・斜面安定施設の設計に関して、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。
- 常時の作用として、少なくとも死荷重の作用を考慮する。
  - 斜面安定施設については、常時の作用として、少なくとも死荷重の作用を考慮するほか、その設置目的に応じて斜面崩壊、落石・岩盤崩壊、地すべり又は土石流による影響を考慮する。
  - 切土のり面は、のり面の侵食や崩壊を防止するとともに、環境に配慮した植生を基本とした構造となるよう設計する。
  - 切土及び斜面安定施設は、雨水や湧水等を速やかに排除する構造となるよう設計する。
8. 「道路土工 切土工・斜面安定工指針」の切土に対する標準のり面勾配の採用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。
- 標準のり面勾配は、土工面から経験的に求めたのり面勾配の標準値で、植生工あるいはのり枠工程度の保護工を前提としている。
  - 切土に対する標準のり面勾配の一覧表における硬岩・軟岩の区分は掘削の難易性から判断したものでなく、構成する岩片の圧縮強度から判定することを原則としている。
  - 割れ目の少ない岩の場合には、たとえ割れ目が流れ盤であっても標準のり面勾配が採用できる。
  - 土質構成等により単一勾配としないとき、勾配に対する切土高としては当該切土のり面から上部の全切土高とする。

9. 「河川堤防設計指針」に規定されている浸透に対する堤防の安定性の照査基準を示した下表の空欄に入る数値として、正しいものを a~d のなかから選びなさい。

浸透に対する安全性の照査基準

項目	部位	照査基準
すべり破壊(浸潤破壊)に対する安全性	裏のり	$F_s \geq \text{ア} \times \alpha_1 \times \alpha_2$ $F_s$ : すべり破壊に対する安全率 $\alpha_1$ : 築堤履歴の複雑さに対する割増係数 (1.0, 1.1, 1.2) $\alpha_2$ : 基礎地盤の複雑さに対する割増係数 (1.0, 1.1)
	表のり	$F_s \geq \text{イ}$ $F_s$ : すべり破壊に対する安全率
パイピング破壊(浸透破壊)に対する安全性	被覆土なし	$i < \text{ウ}$ $i$ : 裏のり尻近傍の基礎地盤の局所動水勾配の最大値
	被覆土あり	$G/W > \text{エ}$ $G$ : 被覆土層の重量 $W$ : 被覆土層基底面に作用する揚圧力

- a. ア : 1.0    イ : 1.2    ウ : 0.5    エ : 1.2  
 b. ア : 1.0    イ : 1.2    ウ : 0.8    エ : 1.0  
 c. ア : 1.2    イ : 1.0    ウ : 0.8    エ : 1.2  
 d. ア : 1.2    イ : 1.0    ウ : 0.5    エ : 1.0

10. 「道路土工 盛土工指針」の盛土の圧縮沈下に関する以下の枠内の記述について、空欄に当てはまる組み合わせとして、正しいものを a~d のなかから選びなさい。

盛土の圧縮量の大半は盛土施工中に終わり、盛土完成後の表面沈下量は極めて少ないのが普通である。盛土完成後の圧縮量は、粘性土盛土で  %、砂質土盛土で  %程度が目安である。しかし、脆弱な泥岩のズリ、 の多いまき土等では、盛土の圧縮沈下が無視できない場合もある。

- a. ア : 0.2~1.0    イ : 0.1~0.5    ウ : 細粒分  
 b. ア : 0.2~1.0    イ : 0.4~2.0    ウ : 含水量  
 c. ア : 0.4~2.0    イ : 0.2~1.0    ウ : 細粒分  
 d. ア : 0.4~2.0    イ : 0.8~4.0    ウ : 含水量

11. 「道路土工 軟弱地盤対策工指針」における緩速載荷工法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. 本工法の適用に当たっては、圧密層の厚さや圧密および強度特性を十分に検討することが重要である。
- b. 盛土施工の全期間（ただし、サンドマット施工は除く）を通じて、所定の安全率を確保できるような盛土速度で施工する。
- c. 施工中の調査及び観測によって、予測よりも地盤が安定していることが確認された場合、盛土速度を速めることや放置期間を短くすることもできる。
- d. 薄い砂層が圧密速度に影響する可能性がある場合、その存在とその排水層としての有効性を調査する必要がある。

12. 一次圧密沈下量を求める式を a~d のなかから選びなさい。

a. 
$$S_c = \frac{e_0 - e_1}{1 + e_0} \times H$$

b. 
$$S_c = \frac{e_0 + e_1}{1 + e_0} \times H$$

c. 
$$S_c = \frac{e_1 - e_0}{1 - e_0} \times H$$

d. 
$$S_c = \frac{e_1 - e_0}{1 + e_0} \times H$$

ただし、 $S_c$  : 一次圧密沈下量 (m)

$e_0$  : 圧密層の盛土前の鉛直有効応力  $p_0$  での初期間隙比

$e_1$  : 圧密層の盛土荷重による圧密後の間隙比で、 $e$ - $\log p$  曲線における  
圧密層中央深度の盛土後の鉛直有効応力  $p_0 + \Delta p$  に対応する間隙比

$H$  : 圧密層の層厚 (m)

13. 軟弱な粘性土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。
- 正規圧密粘土の強度増加率は、自然状態の排水せん断強さと受けている有効土被り圧の比で表される。
  - 正規圧密粘土は、一般に負のダイランシーを有する。
  - 一般的な粘性土の強度増加率  $m$  は、 $m = 0.30 \sim 0.45$  である。
  - 一軸圧縮試験において、試料の乱れにより強度が低下した供試体は、破壊ひずみが大きくなる傾向がある。
14. 「道路土工 軟弱地盤対策工指針」における軟弱地盤対策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。
- サンドドレーン工法を袋詰め式で施工する場合、通常は 2 本までの同時打設が可能である。
  - 深層混合処理工法の主な目的は、すべり抵抗の増加、変形の抑止、沈下の低減であり、液状化防止には効果がない。
  - バイブロフローテーション工法の補給材には、砕石、砂利を用い、鉋さいは使用してはいけない。
  - サンドコンパクションパイル工法の場合、応力分担比は砂杭の場合は 3、砕石杭の場合は 4 を採用することが多い。
15. 「道路土工 仮設構造物工指針」における土留め工施工時の計測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。
- 掘削時の土留めや地盤の挙動については、設計（事前予測）どおりに挙動しないことが多いため、事前の計画のみでは安全を確保することが難しい。
  - 計測結果を効果的にフィードバックするための管理基準値、管理体制についても検討する。
  - 土留め壁の変形の測定は、土留め壁の頭部のみを計測する場合と、これに合わせて土留め壁の深さ方向の測定も行う場合があり、前者は自立式土留めの計測によく用いられる。
  - 掘削底面のボーリングを対象にした計測として、底面の隆起、被圧帯水層の水圧を測定した。

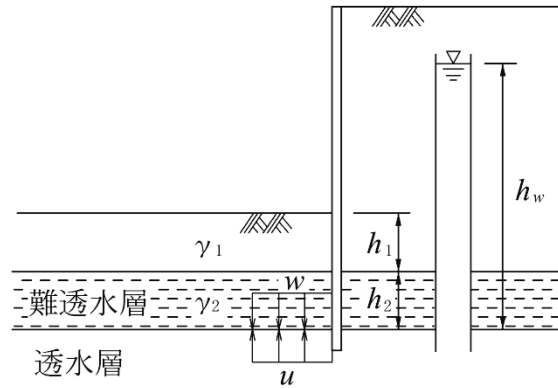
16. 「道路土工 仮設構造物工指針」に示される盤ぶくれに対する検討式として、正しいものを a~d のなかから選びなさい。

a. 
$$F_s = \frac{\gamma_1 h_1 + \gamma_2 h_2}{\gamma_w h_w}$$

b. 
$$F_s = \frac{\gamma_1 h_1 + \gamma_2 h_2}{\gamma_w h_w + \gamma_1 h_1}$$

c. 
$$F_s = \frac{\gamma_w h_w}{\gamma_1 h_1 + \gamma_2 h_2}$$

d. 
$$F_s = \frac{\gamma_w h_w + \gamma_2 h_2}{\gamma_1 h_1}$$



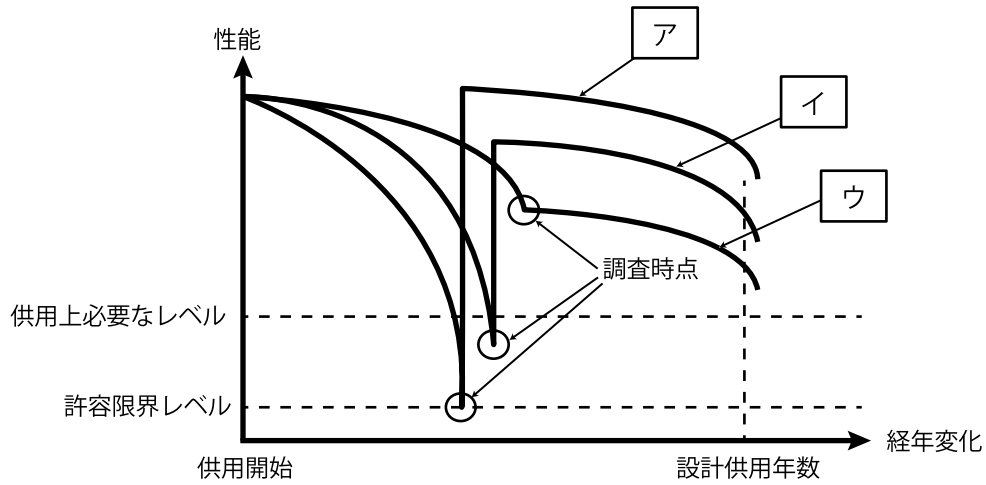
- ここに、  
 $F_s$  : 盤ぶくれに対する安全率  
 $\gamma_1, \gamma_2$  : 土の湿潤単位体積重量 (kN/m<sup>3</sup>)  
 $h_1, h_2$  : 地層の厚さ (m)  
 $h_w$  : 被圧水頭 (m)  
 $\gamma_w$  : 水の単位体積重量 (kN/m<sup>3</sup>)

17. 地中連続壁基礎を採用するにあたり、設計・施工条件として、最も適用性が高いものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 地下水の流速が 3m/min の帯水層が存在する。
- b. 地表より 2m の被圧地下水位が存在する。
- c. 水深 5m の水上施工である。
- d. 支持層の深さが 50m である。

(出典：「道路橋示方書・同解説 IV 下部構造編（平成 24 年改定版）」)

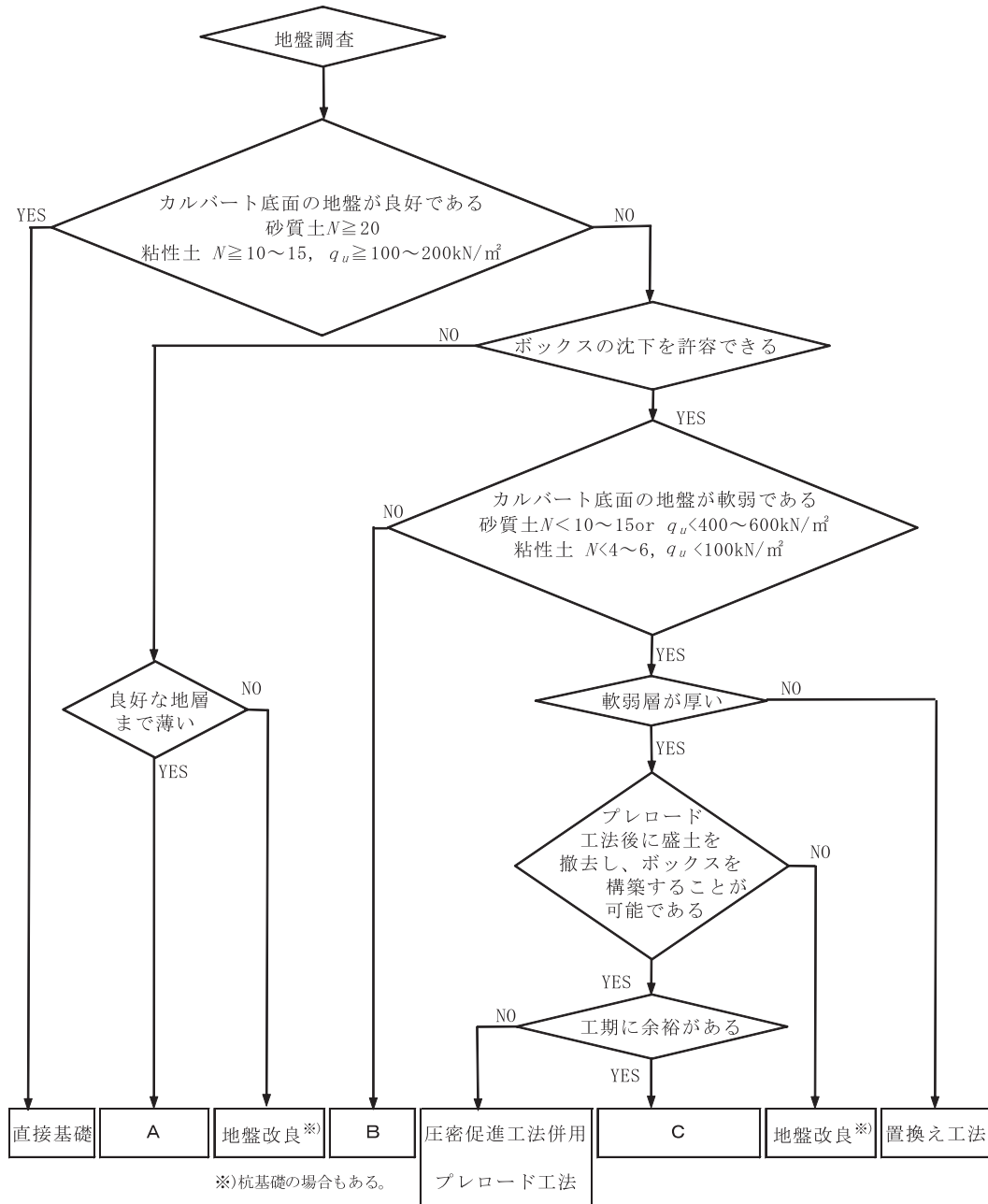
18. 「グラウンドアンカー設計・施工基準 同解説」に示されているアンカーの機能と対策のイメージに関する下図の ア ~ ウ に入る組み合わせとして、正しいものを a~d のなかから選びなさい。



- |         |         |            |
|---------|---------|------------|
| a. ア：更新 | イ：補修・補強 | ウ：耐久性向上    |
| b. ア：更新 | イ：補強    | ウ：補修       |
| c. ア：補強 | イ：更新    | ウ：耐久性向上    |
| d. ア：更新 | イ：補強    | ウ：補修・耐久性向上 |



19. 「道路土工 カルバート工指針」における基礎地盤対策選定フローの例において、下記の A、B、および C に当てはまるものとして、正しいものを a~d のなかから選びなさい。



- |    |           |             |             |
|----|-----------|-------------|-------------|
| a. | A : 直接基礎  | B : 置換え工法   | C : プレロード工法 |
| b. | A : 置換え工法 | B : プレロード工法 | C : 直接基礎    |
| c. | A : 直接基礎  | B : プレロード工法 | C : 置換え工法   |
| d. | A : 置換え工法 | B : 直接基礎    | C : プレロード工法 |

20. 「道路土工 擁壁工指針」の維持管理・点検時の留意点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. 擁壁は、地形、地質・土質、施工条件等により限定された構造形式となっていることを十分に認識して点検する必要がある。
- b. 擁壁高の高い擁壁、あるいは斜面上や軟弱地盤上の擁壁は、基礎地盤や背面盛土の変状等によって移動、沈下、倒れ等が生じやすいので、周辺の状況等と合わせ十分注意して点検するものとする。
- c. 擁壁の周囲に設置する表面排水施設は、降雨や周辺から流入する水を速やかに排除する役割を果たしている。
- d. 擁壁基礎には根入れを設け、基礎地盤が洗掘や掘返しの影響を受けないことを前提に設計がなされている。

21. 「道路土工 擁壁工指針」における補強土壁に関する下記の記述の  ア  イ および  ウ に当てはまるものとして、正しいものを a~d のなかから選びなさい。

補強土とは、盛土材に敷設された補強材と盛土材料との間の摩擦抵抗力または  ア によって盛土の安定性を補うものである。のり面勾配（壁面勾配）が、 イ より急なものを「補強土壁」、それより緩いものを  ウ と定義する。

- a. ア：引抜抵抗力    イ： 1：0.6    ウ：緩傾斜盛土
- b. ア：支圧抵抗力    イ： 1：0.8    ウ：補強盛土
- c. ア：引抜抵抗力    イ： 1：0.8    ウ：緩傾斜盛土
- d. ア：支圧抵抗力    イ： 1：0.6    ウ：補強盛土

22. 下表は「道路橋示方書・同解説 IV下部構造編（平成 24 年改定版）」による常時における最大地盤反力度の上限値を示したものであるが、A、B および C に当てはまるものとして、正しいものを a~d のなかから選びなさい。

地盤の種類	最大地盤反力度 (k N/m <sup>2</sup> )
砂れき地盤	A
砂地盤	B
粘性土地盤	C

- a. A：200      B：100      C：50
- b. A：400      B：200      C：100
- c. A：700      B：400      C：200
- d. A：2000     B：1000     C：500

23. 下記の説明文は「道路橋示方書・同解説 IV下部構造編（平成24年改定版）」の直接基礎の設計における地盤の支持力に関する記述である。[ア]、[イ] に当てはまるものとして、正しいものをa～dのなかから選びなさい。

地盤の [ア] は、構造物の寸法のほか、荷重の偏心と傾斜によって決まる値である。偏心と傾斜を考慮しない場合には、地盤の [イ] を過大に見積もり、危険側の結果を得ることになる。

- a. ア：許容支持力      イ：許容支持力  
b. ア：極限支持力      イ：極限支持力  
c. ア：許容支持力      イ：極限支持力  
d. ア：極限支持力      イ：許容支持力
24. 「道路橋示方書・同解説 IV下部構造編（平成24年改定版）」における鋼管矢板基礎の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. 鋼管矢板基礎の鋼管矢板の先端は、一般に良質な支持層に根入れされる。  
b. 鋼管矢板基礎の形状寸法について、平面形状は、円形、小判型及び矩形が一般的である。  
c. 鋼管矢板基礎の圧密沈下地盤における負の周面摩擦力の検討では、中立点を圧密層の上端と仮定する。  
d. 鋼管矢板は、施工時及び完成後における荷重により生じる軸力及び曲げモーメントに対して安全であることを照査しなければならない。
25. 「道路橋示方書・同解説 IV下部構造編（平成24年改定版）」におけるケーソン基礎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. ケーソン基礎の水平荷重は、基礎底面地盤の鉛直地盤反力のみで抵抗させることを原則とする。  
b. ニューマチックケーソンは、支持層の状況を直接確認できる工法である。  
c. オープンケーソンは、ニューマチックケーソンのようにケーソン底部での傾斜の修正が困難である。  
d. オープンケーソンの場合、水中掘削を行う際にはケーソン内の湛水位を地下水位と同程度に保っておく必要がある。

26. 「道路橋示方書・同解説 IV下部構造編（平成 24 年改定版）」における基礎の支持層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. 粘性土層の場合、一軸圧縮強度が  $0.4 \text{ N/mm}^2$  程度以上あれば、良質な支持層と考えてよい。
  - b. 砂層は  $N$  値が 30 程度以上あれば、良質な支持層と考えてよい。
  - c. 一般的な規模の橋において圧密沈下の影響を受ける可能性については、基礎底面から基礎幅と同程度の深さまで粘性土層の有無を確認すればよい。
  - d. 支持杭においては、杭の支持層への根入れ深さは杭径程度以上確保するのがよい。
27. 「道路橋示方書・同解説 IV下部構造編（平成 24 年改定版）」における杭に働く負の周面摩擦力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. 圧密沈下が生じるおそれのある地盤を貫いて打設される杭では、杭周面に下向きに作用する負の周面摩擦力を考慮する必要がある。
  - b. 負の周面摩擦力を低減する対策として、既製杭の場合、杭周面に瀝青材を塗布した杭を用いる方法がある。
  - c. 負の周面摩擦力が作用する部分は、中立点より下方である。
  - d. 杭設計では、地震時においては負の周面摩擦力を考慮する必要はない。
28. 「道路橋示方書・同解説 V耐震設計編（平成 24 年改定版）」における耐震設計上ごく軟弱な土層に関する記述文の  および  に当てはまる値として、正しいものを a~d のなかから選びなさい。

地表面から  m 以内の深さにある粘性土層及びシルト質土層で、一軸圧縮試験又は原位置試験により推定される一軸圧縮強度が   $\text{kN/m}^2$  以下の土層は、耐震設計上ごく軟弱な土層として判定する。

- a. ア： 3      イ： 20
- b. ア： 5      イ： 30
- c. ア： 10     イ： 40
- d. ア： 20     イ： 50

29. 液状化の判定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. 動的せん断強度比が小さいほど、液状化が生じやすい。
- b.  $N$ 値が小さいほど、液状化が生じやすい。
- c. 細粒分含有率が高いほど、液状化が生じにくい。
- d. 地震時せん断応力比が大きいほど、液状化が生じにくい。

(出典：「道路橋示方書・同解説 V耐震設計編（平成 24 年改定版）」)

30. 「道路橋示方書・同解説 V耐震設計編（平成 24 年改定版）」における液状化の判定に用いる地震時せん断応力比を求める場合、使用しないものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 液状化の判定に用いる地盤面の設計水平震度
- b. 液状化の判定を行う深度の  $N$ 値
- c. 液状化の判定を行う深度における地表面からの全上載圧
- d. 液状化の判定を行う深度における地表面からの有効上載圧