

<問題Ⅳ－(2)：土質及び基礎>

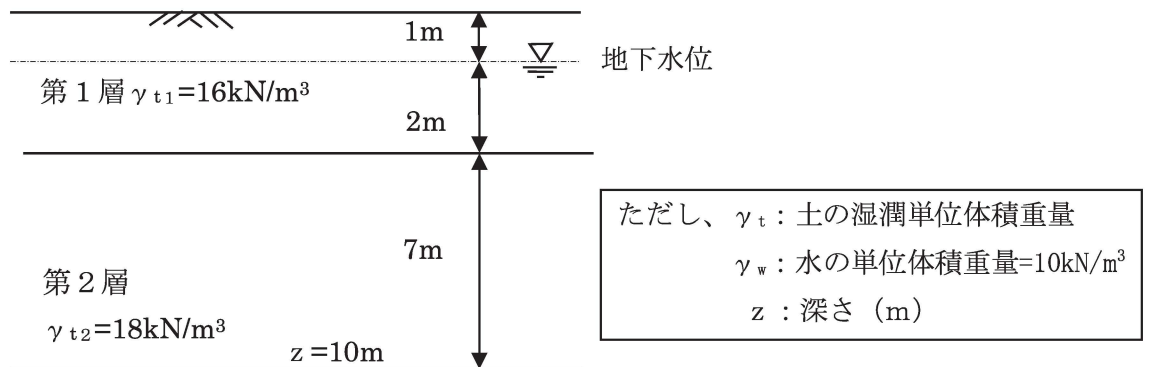
1. 「地質・土質調査業務等共通仕様書」(平成 29 年版)における孔内水平載荷試験に関する記述として、誤っているものを a～d のなかから選びなさい。
  - a. 孔内水平載荷試験は、ボーリング孔壁に対し、垂直方向に加圧し、地盤の変形特性及び強度特性を求めることを目的とする。
  - b. 孔内水平載荷試験は、等圧分布載荷法によるものでなければならない。
  - c. 試験に先立ち、試験装置は入念な点検とキャリブレーションを行わなければならない。
  - d. 測定間隔は、孔壁に加わる圧力を  $19.6\text{KN/m}^2$  ピッチ程度または、予想される最大圧力の  $1/10\sim 1/20$  の荷重変化ごとに測定する。
  
2. 平板載荷試験方法 (JGS 1521-2012) 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. 基準梁支持台は、載荷に伴う載荷板周辺の地盤変位の影響を受けない位置に設置しなければならないため、載荷板の中心から載荷板直径の 2 倍程度離れたところに設置されることが一般的である。
  - b. 載荷終了の判断基準としては、載荷板直径の 10% 程度の沈下量が得られていること、あるいは載荷圧力～沈下量曲線が急激な変曲点を示していることなどを目安としてよい。
  - c. 直径 300 mm の載荷板を用いた平板載荷試験の結果は、そのまま実物大規模の構造物基礎の支持力や沈下に関する設計に適用しても良い。
  - d. 平板載荷試験の結果から許容支持力を求める場合に利用される『建築基礎構造設計指針』の算定式は、試験結果をそのまま適用する方法で、住宅の支持力確認などに広く利用されている。
  
3. 道路土工において問題となりやすい地形に関する記述として、不適切なものを a～d のなかから選びなさい。
  - a. 扇状地の末端部では地下水位が一般に高く、切土による湧水が発生することがある。
  - b. 後背湿地は軟弱地盤となることが多く盛土の安定・沈下が問題となる。
  - c. 地すべり地における盛土は地すべり滑動力が増すため、切土に比べて問題となりやすい。
  - d. 断層地形の周辺の岩石は破碎されている場合があり、トンネル建設では湧水や土圧等の問題が多く、切土のり面では崩壊の恐れがある。

4. 下表は「杭基礎設計便覧」におけるボーリング調査による「支持層確認後の掘進長の目安」を示したものであるが、[A]～[F]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。ただし、支持層の下位に圧密沈下が生じる地層等が想定されない一般的な条件のもととする。

支持層が確認された深さ	確認後の掘進長 (m)		
	土砂	岩盤	
		軟岩	硬岩
地表から 5m未満	[A]	[C]	[E]
地表から 5m以深	[B]	[D]	[F]

- a. A=10 B= 5 C=10 D= 5 E= 5 F= 3  
 b. A=10 B= 5 C= 5 D= 3 E= 3 F= 2  
 c. A=15 B=10 C=10 D= 5 E= 3 F= 2  
 d. A=15 B=10 C= 5 D= 3 E= 5 F= 3

5. 下図の深さ  $z = 10\text{m}$  地点の有効土被り圧に関して、正しいものを a～d のなかから選びなさい。



- a.  $84\text{ kN/m}^2$   
 b.  $106\text{ kN/m}^2$   
 c.  $174\text{ kN/m}^2$   
 d.  $264\text{ kN/m}^2$

6. 「道路土工 切土工・斜面安定工指針」のグラウンドアンカー工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。
- アンカー体はできる限り風化が進んでいない地盤に設置するのが望ましい。
  - アンカー 1 本あたりの設計アンカー力は、あまり大きくせず危険負担を軽減することが望ましい。
  - アンカー周面摩擦抵抗  $\tau$  は、地盤の種類に応じて提案されている一般値を採用することとし、施工時に確認試験を行って確認することを原則とする。
  - アンカー自由長は原則として 4 m 以上とし、アンカー定着長は原則として 3 m 以上、10 m 以下とする。

7. 「道路土工 盛土工指針」における震度法による安定解析手法で示されている設計水平震度の標準値  $k_{hd}$  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。

	地盤種別		
	I 種	II 種	III 種
レベル 1 地震動	①	②	③
レベル 2 地震動	④	⑤	⑥

- ① 0.06    ② 0.08    ③ 0.12    ④ 0.12    ⑤ 0.16    ⑥ 0.24
  - ① 0.06    ② 0.10    ③ 0.14    ④ 0.12    ⑤ 0.20    ⑥ 0.28
  - ① 0.08    ② 0.12    ③ 0.15    ④ 0.16    ⑤ 0.24    ⑥ 0.30
  - ① 0.08    ② 0.10    ③ 0.12    ④ 0.16    ⑤ 0.20    ⑥ 0.24
8. 「道路土工 盛土工指針」の応急対策工の検討に当たって留意すべき主な事項の記述として、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。
- 二次災害の発生のおそれや作業の安全性を確認するなど、二次災害防止を第一に考慮する。
  - 盛土とその周辺の現地状況、交通の状況、天候等を十分考慮する。
  - 交通を確保しながら応急対策工を施工できることを前提条件とする。
  - 迂回道路があるか否か確認するとともに、必要に応じて、交通、崩壊の状況に応じた通行規制を検討する。
9. 「道路土工構造物技術基準」の盛土の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。
- 常時の作用として、少なくとも死荷重の作用を考慮する。
  - 盛土のり面は、のり面の侵食や崩壊を防止する構造となるよう設計する。
  - 盛土は、雨水や湧水等が浸透しない構造となるよう設計する。
  - 路床は、単独で長期にわたって活荷重を支持する構造となるよう設計する。

10. 「道路土工要綱」の土量の配分計画に関する下記の記述の **ア** ~ **エ** 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。

土工の工期と **ア** にもっとも影響を与えるのが土量の配分計画である。したがって、取り扱う土の性質や **イ** 及び工事用道路や土工構造物の工程等の **ウ** を適切に把握した上で、**エ** が最小となるような土量配分を計画する。

- a. ア：施工環境      イ：土量変化率      ウ：設計条件      エ：発生土量  
b. ア：工事費      イ：土軟硬区分      ウ：設計条件      エ：廃棄土量  
c. ア：工事費      イ：土量変化率      ウ：施工条件      エ：発生土量  
d. ア：施工環境      イ：土軟硬区分      ウ：施工条件      エ：廃棄土量
11. 「道路土工 軟弱地盤対策工指針」における深層混合処理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. 固化材としてセメント及びセメント系固化材を用いる場合は、pH とともに六価クロムの溶出に留意する必要がある。  
b. 深層混合処理工法は、軟弱な粘土地盤の圧密沈下促進や緩い砂地盤の液状化防止に用いられる。  
c. 泥炭質地盤等のように有機物を多く含む土を改良する場合は、所定の強度を得るには一般に多量の固化材を必要とする。  
d. 品質管理として、採取コアの強度試験やサウンディングによる改良体の強度の確認を行う。
12. 「道路土工 軟弱地盤対策工指針」における粘性土の強度増加率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. 強度増加率は、非圧密非排水条件の三軸圧縮試験結果から求めることができる。  
b. 強度増加率は、土の塑性指数  $I_p$  に応じて、 $c_u/p_0=0.11+0.0037I_p$  の Skempton 関係式から推定することができる。ただし、 $c_u/p_0$  は強度増加率とする。  
c. ピートの強度増加率は、3.5~5.0 が目安である。  
d. 強度増加率は、一面せん断試験結果から求めることはできない。

13. 圧密沈下量の算定式として、空欄〔A〕および〔B〕に当てはまるものを a～d のなかから選びなさい。

$$S = \frac{〔A〕}{1 + e_0} \cdot \log \frac{p_0 + \Delta p}{〔B〕} \cdot H$$

ただし、 $S$  : 全沈下量

$p_0$  : 初期の鉛直有効応力

$e_0$  : 初期鉛直有効応力  $p_0$  での間隙比

$\Delta p$  : 盛土による鉛直有効応力の増分

$H$  : 圧密層の厚さ

- |               |               |
|---------------|---------------|
| a. A : 体積圧縮係数 | B : 圧密係数      |
| b. A : 圧縮指数   | B : 初期の鉛直有効応力 |
| c. A : 透水係数   | B : 体積圧縮係数    |
| d. A : 圧密係数   | B : 圧縮指数      |

14. 「道路土工 軟弱地盤対策工指針」に示される盛土の定量的な指標による安定管理方法として、誤っているものを a～d のなかから選びなさい。

- 盛土中央沈下量  $S$  とのり尻水平変位量  $\delta$  を用いる方法
- のり尻水平変位量  $\delta$  の速度に注目する方法
- 双曲線法による方法
- 盛土荷重  $q$  とのり尻水平変位量  $\delta$  の増分比  $\Delta q / \Delta \delta$  と盛土高  $h$  の関係を用いる方法

15. 「道路土工 仮設構造物工指針」における掘削底面の安定時のヒービングに対する検討に用いる安定数  $N_b$  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。

- 安定数  $N_b$  の算定式は、 $N_b = \gamma H / c$  である。  
ここに、 $\gamma$  : 土の湿潤単位体積重量、 $H$  : 掘削深さ、 $c$  : 地盤の粘着力
- 検討に用いる粘着力  $c$  は、掘削底面と土留め壁の根入れ先端部の平均値とする。
- 安定数  $N_b$  が 3.14 未満では、ヒービングに対する検討は省略してよい。
- 安定数  $N_b$  が 5.14 以上の場合は、底部破壊が生じるとされている。

16. 「道路土工 仮設構造物指針」に示される自立式土留めの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。
- 自立式土留めは、切ばり式土留めと比べ、土質条件や背面側荷重の影響を受けない構造物である。
  - 自立式土留めの場合、実測切ばり軸力から逆算して求められた慣用法の断面決定用土圧を用いるのは適当である。
  - 自立式土留めは弾性床上の半無限長の杭として設計することを原則とする。
  - 自立式土留めの根入れ長は、最大根入れ長と掘削底面の安定から決定される根入れ長を比較し、最小の根入れ長とする。
17. 「トンネル標準示方書[開削工法]・同解説」に示される安全性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。
- 開削トンネルの安全性の照査にあたっては、所要の安全性を設計耐用期間にわたり保持することを照査しなければならない。
  - 耐荷力に対する照査は、一般に、断面破壊、疲労破壊の限界状態に至らないことを確認することを原則とする。
  - 安定に関する照査は、変位、変形等の限界状態に至らないことを確認することを原則とする。
  - 構造物の機能上の安全性とは、構造物本体の性能であり、物理的特性にもとづく安全性としている構造物の機能から定まる性能とは異なるものである。
18. 「グラウンドアンカー設計・施工基準 同解説」に示されている維持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。
- アンカーは、外力の作用により変位しようとする地盤をテンドンの緊張力を保持することで抑え込み、安定化をはかる抑止工法である。
  - アンカーの点検は、地盤の安定や構造物の機能低下につながる損傷などを把握し、評価・判定・記録することにより行われる。
  - リフトオフ試験結果によるアンカーの健全性の判定は、計測された残存引張り力が定着時緊張力に対してどの程度低下しているかを評価して行う。
  - アンカーの残存引張り力は、施工時にアンカーに設置した荷重計（ロードセル）により連続して行うことができる。

19. 「道路土工 カルバート工指針」の剛性ボックスカルバートの設計における照査項目について、下記の表の 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。

構成要素	照査項目	照査手法	従来型剛性ボックスカルバートの照査項目 <sup>注)</sup>			適用
			A	B	C	
カルバート及び基礎地盤	変形	変形照査	△	△	△	基礎地盤に問題がない場合には省略可
	安定性	安定照査・支持力照査	△	○	△	門形カルバート以外の従来型剛性ボックスカルバートで基礎地盤に問題がない場合には省略可
カルバートを構成する部材	強度	断面力照査	○	○	○	門形カルバート以外の従来型剛性ボックスカルバートでは地震動の作用に対する照査は省略可
継手	変位	変位照査	×	×	×	本指針に示す継手構造を採用した従来型剛性カルバートでは省略可

注) ○：実施する、△：条件により省略可、×：一般に省略可

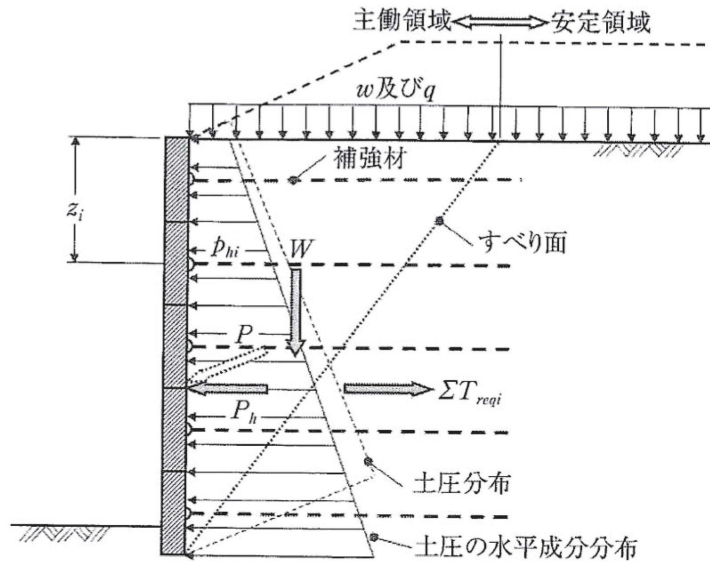
- a. A：門型カルバート      B：アーチカルバート      C：ボックスカルバート  
b. A：アーチカルバート      B：ボックスカルバート      C：門型カルバート  
c. A：ボックスカルバート      B：門型カルバート      C：アーチカルバート  
d. A：アーチカルバート      B：直門型カルバート      C：ボックスカルバート

20. 「道路土工 擁壁工指針」の計画・調査における構造形式の選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. 重力式擁壁は、自重によって土圧に抵抗し、躯体断面にはせん断応力が生じないような断面とする。  
b. 補強土壁は、補強材と土の摩擦やアンカープレートの支圧によって土を補強して壁体を形成するものである。  
c. 大型ブロック積擁壁は、ブロック間の結合を強固にした場合は、もたれ式擁壁に準じた適用が可能である。  
d. 片持ちばり式擁壁は、たて壁、かかと版・つま先版は、各作用荷重に対して片持ちばりとして抵抗する。

21. 「道路土工 擁壁工指針」における補強土壁の部材の安全性照査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。

壁面材には、下図に示すような土圧が作用するものとする。補強土壁が安定するためには、補強材にはアに作用するイと釣り合うウが必要となる。



ここに、

- $W$  : 土くさびの重量 (kN/m)
- $P$  : 壁面材に作用する土圧合力 (kN/m)
- $P_h$  : 壁面材に作用する土圧合力の水平成分 (kN/m)
- $P_{hi}$  : 深さ  $Z_i$  での壁面材に作用する水平土圧 (kN/m<sup>2</sup>)
- $\Sigma T_{reqi}$  : 土くさびの安定に必要な補強材の引張力 (kN/m) で  $\Sigma T_{reqi} = P_h$  とする。
- $w$  : 嵩上げ盛土を一様な荷重に換算した値 (kN/m<sup>2</sup>)
- $q$  : 載荷重 (kN/m<sup>2</sup>)
- $z_i$  : 補強土壁天端からの深さ (m)

- |            |                  |                           |
|------------|------------------|---------------------------|
| a. ア : 盛土材 | イ : 水平土圧合力 $P_h$ | ウ : 引抜力 $T_{reqi}$        |
| b. ア : 壁面材 | イ : 土圧合力 $P$     | ウ : 引張力 $\Sigma T_{reqi}$ |
| c. ア : 盛土材 | イ : 土圧合力 $P$     | ウ : 引抜力 $T_{reqi}$        |
| d. ア : 壁面材 | イ : 水平土圧合力 $P_h$ | ウ : 引張力 $\Sigma T_{reqi}$ |



22. 下表は「道路橋示方書・同解説 IV下部構造編」による場所打ち杭工法による杭先端の極限支持力度の特性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	杭先端の極限支持力度の特性値 $qd$ ( $\text{k N/m}^2$ )
砂れき	[ A ]
砂	[ B ]
粘性土	[ C ]

ただし、 $qd$ は杭先端の極限支持力度の特性値 ( $\text{k N/m}^2$ )、 $N$ は標準貫入試験の $N$ 値

- a. A :  $180 N$       B :  $150 N$       C :  $110 N$   
 b. A :  $160 N$       B :  $130 N$       C :  $130 N$   
 c. A :  $160 N$       B :  $110 N$       C :  $110 N$   
 d. A :  $180 N$       B :  $150 N$       C :  $130 N$

23. 「道路橋示方書・同解説 IV下部構造編」に示される直接基礎の設計における設計の基本に関する記述である。[ ア ]、[ イ ]、[ ウ ]、及び [ エ ] 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。

(1) 直接基礎の安定に関する照査では、永続作用支配状況及び [ ア ] 支配状況において、1)及び2)を満足しなければならない。

1) 基礎の変位が橋の [ イ ] に影響を与えないとみなせる範囲に留まる。

2) 鉛直荷重に対する [ ウ ]、水平荷重及び [ エ ] モーメントに対する抵抗に関して、必要な耐荷性能を有する。

- a. ア : 変動作用      イ : 性能      ウ : 変位      エ : 転倒  
 b. ア : 短期作用      イ : 機能      ウ : 変位      エ : 曲げ  
 c. ア : 短期作用      イ : 性能      ウ : 支持      エ : 曲げ  
 d. ア : 変動作用      イ : 機能      ウ : 支持      エ : 転倒

24. 「道路橋示方書・同解説 IV下部構造編」における深礎基礎の設計に関する地盤反力係数の記述である。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。

斜面上の基礎の地盤反力係数は、基礎前面における地盤が有限であり水平地盤に比べて小さな値をとると考えられる。このため、次式により算出される補正係数  $\alpha_{H\theta}$  を乗じて水平方向地盤反力を低減する。

$$\alpha_{H\theta} = \text{ア} \quad ( 0 \leq \alpha_H < 0.5 )$$

$$\alpha_{H\theta} = \text{イ} \log_{10} \alpha_H + \text{ウ} \quad ( 0.5 \leq \alpha_H < 10 )$$

$$\alpha_{H\theta} = 1.0 \quad ( 10 \leq \alpha_H )$$

ここに、  
 $\alpha_{H\theta}$  : 斜面の影響による水平方向反力係数に関する補正係数  
 $\alpha_H$  : 斜面までの水平土かぶりと基礎径  $D$  の比

- a. ア : 0      イ : 0.3      ウ : 0.7  
b. ア : 0.1      イ : 0.3      ウ : 0.5  
c. ア : 0.3      イ : 0.5      ウ : 0.7  
d. ア : 0.5      イ : 0.5      ウ : 0.7

25. 「道路橋示方書・同解説 IV 下部構造編」における地盤反力係数および変形係数に関連する記述として、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。
- 地盤の変形係数は、基礎からの荷重によって地盤内に生じるひずみの大きさや地盤内の圧力、また、載荷時間に依存する物性値である。
  - 地盤反力係数は、一軸圧縮試験により求めた変形係数から推定することができる。
  - 変位量が大きくなるほど地盤反力係数は大きくなる。
  - $N$ 値が 5 未満である場合は、 $N$ 値から変形係数や地盤反力係数を推定することは適切ではない。
26. 「道路橋示方書・同解説 IV 下部構造編」において、基礎底面地盤の極限鉛直支持力の特性値の算出に用いないものを a~d のなかから選びなさい。
- 基礎の底面積
  - 間隙率
  - 基礎幅
  - 粘着力
27. 「道路橋示方書・同解説 IV 下部構造編」における設計に用いる地盤定数に関連する記述として、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。
- 粘性土においては、標準貫入試験の  $N$ 値から非排水せん断強度を推定することがある。
  - 砂層においては、砂の相対密度が  $N$ 値と相関を有することを利用して、相対密度を介してせん断抵抗角を推定することが行われている。
  - 砂れき層では、 $N$ 値が過大に出る傾向があるため、打撃回数と貫入量の関係を詳細に検討したうえで  $N$ 値を補正するなど留意が必要である。
  - 固結が進んでいない沖積層の砂れきは、せん断抵抗角と粘着力を有する地盤として評価するのがよい。
28. 「道路橋示方書・同解説 V 耐震設計編」における耐震設計上の基盤面上面の地層のせん断弾性波速度  $V_s$ として、正しいものを a~d のなかから選びなさい。
- $V_s=300\text{m/s}$  程度以上
  - $V_s=400\text{m/s}$  程度以上
  - $V_s=3,000\text{m/s}$  程度以上
  - $V_s=4,000\text{m/s}$  程度以上

29. 「道路橋示方書・同解説 V 耐震設計編」における『液状化の判定を行う必要がある土層』に関する記述文の  ～  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。

- (1) 地下水位が地表面から  m 以内にあり、かつ、地表面から 20m 以内の深さに存在する飽和土層
- (2) 細粒分含有率が  % 以下の土層、または細粒分含有率が  % を超えても塑性指数が  以下の土層
- (3) 50% 粒径が  mm 以下で、かつ  % 粒径が 1mm 以下である土層

- a. ア : 5    イ : 25    ウ : 20    エ : 10    オ : 30
- b. ア : 5    イ : 35    ウ : 20    エ : 5    オ : 10
- c. ア : 10    イ : 25    ウ : 15    エ : 5    オ : 30
- d. ア : 10    イ : 35    ウ : 15    エ : 10    オ : 10

30. 液状化の検討を実施するにあたり、関係のないものを a～d のなかから選びなさい。

- a. 地盤の密度
- b. 土の種類および拘束圧
- c. 有効上載圧
- d. 粘性土の一軸圧縮強度