

平成 15 年 ( 2003 年 ) 度

1 級技術者資格審査 筆記試験問題 C

〔 専門問題 ( 択一式 ) 〕

〔 注意事項 〕

- 1 . この試験問題は、「地盤・基礎分野」の専門問題です。全部で 16 ページあります。
- 2 . 専門問題は 40 問あります。40 問から 30 問を選択して解答して下さい。ただし、30 問を超えて解答した場合には減点の対象となります。
- 3 . 解答用紙 ( マークシート ) には、
- 4 . 解答欄以外に、氏名欄および受験番号欄があります。受験番号欄は、受験番号 ( 数字 ) を記入し、さらにその下のマーク欄の数字を塗りつぶして ( マークして ) 下さい。
- 5 . 各問題には 5 つの選択肢があります。問題文に対応した答えを 1 つだけ選び、解答用紙 ( マークシート ) の解答欄のその番号を塗りつぶして ( マークして ) 下さい。
- 6 . 試験係員の「始め」の合図があるまで、試験問題を見てはいけません。
- 7 . 「始め」の合図があったら、ただちにページを確認し、印刷の不鮮明なところがないことを確かめて下さい。印刷の不鮮明なものは取り替えますから、手を挙げて申し出て下さい。
- 8 . 試験問題の内容についての質問にはお答えいたしません。
- 8 . 解答の作成には鉛筆 ( HB または B ) を用いて下さい。
- 9 . この試験の解答時間は、「始め」の合図があってから正味 2 時間です。
- 10 . 試験時間中の途中退室はできません。
- 11 . 「終り」の合図があったら、ただちに解答の作成をやめて下さい。
- 12 . 解答用紙 ( マークシート ) は必ず提出して下さい。
- 13 . 試験問題は持ち帰って下さい。

〔地盤・基礎分野〕

〔問題 1〕

土の物理的性質に関する次の記述のうち、正しいものを選びなさい。

- (1) 完全飽和土では、間隙比と土粒子密度、水の密度が分かると水中単位体積重量が求まる。
- (2) 相対密度で 90%の密度は、締固め試験における最大乾燥密度の 90%の密度に該当する。
- (3) 日本では一般に、土の工学的分類は、粒径やコンシステンシー限界、締固め度をもとに行われる。
- (4) 土には種々の粒径の土粒子が含まれており、そのうち最小の粒径と最大の粒径の中間の粒径を平均粒径  $D_{50}$  と呼ぶ。
- (5) 含水比や湿潤密度は土質試験を行って直接求まるが、間隙比や土粒子密度は直接には求まらない。

〔問題 2〕

粘土のコンシステンシー限界に関する次の記述について、(ア)～(ウ)に当てはまる語句の組合せとして正しいものを選びなさい。

液性限界を求める試験では、黄銅皿内に塗った試料に切った溝が 25 回の落下回数で合流する土の〔ア〕を液性限界と定義する。塑性図はこの液性限界と〔イ〕で描かれるがその中で A 線より上に位置する粘土は〔ウ〕した粘土とみなされる。

	(ア)	(イ)	(ウ)
(1)	密度	塑性限界	ばさばさ(低塑性)
(2)	密度	塑性指数	ねばねば(高塑性)
(3)	含水比	塑性指数	ばさばさ(低塑性)
(4)	密度	塑性限界	ばさばさ(低塑性)
(5)	含水比	塑性指数	ねばねば(高塑性)

〔問題 3〕

盛土の地表面において、水置換法で密度を求めた。掘削した土の質量を測定したところ 16,500g であり、含水比を測定したところ 10%であった。一方、掘削した穴を満たすために入れた水は  $10,000\text{cm}^3$  であった。さらに、掘削した試料の締固め試験を行ったところ、最大乾燥密度は  $1.58\text{g/cm}^3$  であった。この盛土の締固め度の値として正しいものを選びなさい。

- (1) 75%                      (2) 80%                      (3) 85%                      (4) 90%                      (5) 95%

〔問題 4〕

締固めに関する次の記述のうち、正しいものを選びなさい。

- (1) 全ての土には、明確な最適含水比が存在する。
- (2) 最適含水比より若干湿潤側に締め固めた土の方が強度は高い。
- (3) 最大乾燥密度より大きな密度に土を締め固めることは不可能である。
- (4) 関東ロームのような火山灰質粘性土の場合、最大乾燥密度を使った締固め管理より、飽和度等で管理する場合が多い。
- (5) 締固め試験で得られたゼロ空気間隙曲線は土質によらず一定である。

〔問題 5〕

止水壁を施工して地下水位の高い砂質地盤を掘削する際に、掘削面のボーリングに対する安定を検討するための評価項目に関する次の(ア)～(エ)の記述について、その正誤の組合せとして正しいものを選びなさい。

- (ア) 止水壁の下端の水圧、掘削面より止水壁の貫入深さまでの土の単位体積重量の分布がわかればボーリングに対する安定を評価できる。
- (イ) ボーリングの検討には、掘削面より止水壁の貫入深さまでの土の単位体積重量の分布の他に、排水せん断強度の分布も求める必要がある。
- (ウ) ボーリングの検討には、掘削面より止水壁の貫入深さまでの土の単位体積重量の分布の他に、掘削面より上にある止水壁背面地盤の単位体積重量の分布も求める必要がある。
- (エ) ボーリングに対する安定は、掘削面と止水壁の背面の水位の間の限界動水勾配と動水勾配の比によって評価できる。限界動水勾配の値は一般的な砂質土の場合 2 程度の値をとる。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
(1)	正	誤	誤	誤
(2)	誤	正	正	誤
(3)	正	正	誤	誤
(4)	誤	誤	正	正
(5)	正	誤	誤	正

〔問題 6〕

地表から GL - 15m までが粘土層で、その下に 5m の被圧帯水層をもつ地盤がある。地下水位は GL - 2m であった。この地盤に半径 10m の円形で GL - 20m まで掘削を行った際、揚水により初期の平衡水位より地下水位を 10m 低下させた。仮に、水位低下量が同じ 10m で、井戸の半径を 20m としたとき、掘削面に湧出する地下水の量は元の地下水の量の何倍となるか、最も近い値を選びなさい。

ただし、地下水位低下の影響圏半径は掘削径によらず 1,000m と仮定し、揚水井における被圧帯水層の水位と流量の関係については以下の式を用いてよい。

$$h_2 = \frac{Q}{2\pi \cdot k \cdot H} \cdot \log_e(r_2/r_1) + h_1 \quad (\text{観測孔 2 本の場合の式})$$

ここで、

$h_1$  : 地点 1 の水位、 $h_2$  : 地点 2 の水位、 $r_1$  : 井戸の中心から地点 1 までの水平距離、  
 $r_2$  : 井戸の中心から地点 2 までの水平距離、 $H$  : 被圧帯水層厚、 $k$  : 透水係数、 $Q$  : 流量  
 また、 $\log_e 5 = 1.609$ 、 $\log_e 10 = 2.303$  を用いてよい。

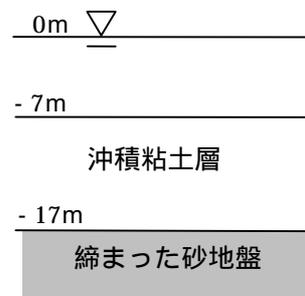
- (1) 0.86 倍
- (2) 1.18 倍
- (3) 1.45 倍
- (4) 2.34 倍
- (5) 4.00 倍

〔問題 7〕

図のように水深 7m の海底に正規圧密状態で粘土層（層厚 10m、平均含水比 100%、平均湿潤密度  $1.46 \text{ g/cm}^3$ ）が堆積している。この箇所を厚さ 10m の山砂で埋め立てたとき、この粘土地盤の最終圧密沈下量の値として最も適切なものを選びなさい。なお、山砂の湿潤密度は海水中で  $2.00 \text{ g/cm}^3$  で、海水面より上で  $1.90 \text{ g/cm}^3$  とし、粘土層は土粒子密度  $2.70 \text{ g/cm}^3$ 、圧縮指数を 1.00 とする。

（参考： $\log_{10} 5 = 0.69$ 、 $\log_{10} 6 = 0.78$ 、 $\log_{10} 7 = 0.85$ 、 $\log_{10} 8 = 0.90$ ）

- (1) 80 cm
- (2) 120 cm
- (3) 160 cm
- (4) 220 cm
- (5) 280 cm



〔問題 8〕

粘土地盤の圧密に関する次の記述のうち、正しいものを選びなさい。

- (1) テルツァギの圧密理論では過剰間隙水圧に関する圧密度を求めているが、三笠の圧密理論ではひずみに関する圧密度が計算される。
- (2) 粘土の圧密係数  $c_v$  は、透水性が小さく圧縮性が小さい場合ほど小さい値になる。
- (3) 粘土の圧密係数と排水距離が同じ場合には、載荷圧力が大きいほど圧密沈下に要する時間は短い。
- (4) 粘土の圧密係数  $c_v$  と体積圧縮係数  $m_v$  は圧密圧力によって変化するが、正規圧密領域では圧力の広い範囲でほぼ一定の値をとる場合が多い。
- (5) サンドドレーン工法の施工では、砂杭を締め固めた方が圧密の進行が速くなる。

〔問題 9〕

砂質土に対し三軸圧縮試験を行った結果に関する次の記述について、(ア)～(オ)に当てはまる語句の組合せとして正しいものを選びなさい。

中密に詰めた供試体に対し排水状態で試験を行うと、軸ひずみの増加とともに〔ア〕がまず〔イ〕し、その後〔ウ〕していく。これはダイレイタンスーが〔エ〕から〔オ〕に変化するためである。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)	(オ)
(1)	間隙水圧	減少	増加	負	正
(2)	軸差応力	増加	減少	正	負
(3)	体積	減少	増加	負	正
(4)	間隙水圧	増加	減少	負	正
(5)	体積	減少	増加	正	負

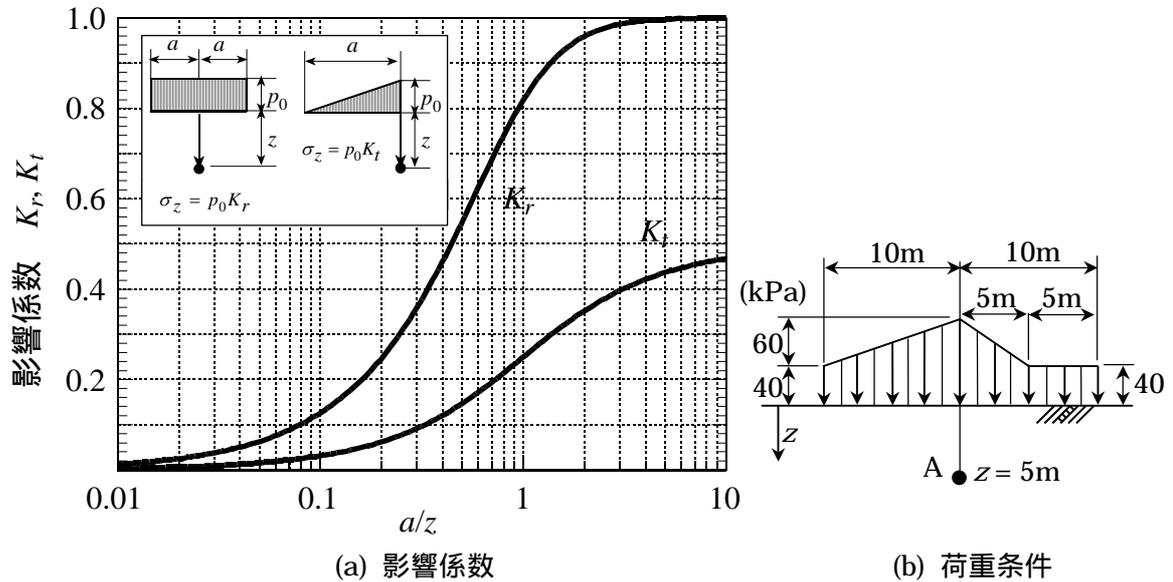
〔問題 10〕

粘着力  $c'$  が 0 で、せん断抵抗角(内部摩擦角)  $\phi'$  が 30 度の砂に対し、側圧  $\sigma_3$  が 100 kN/m<sup>2</sup> のもと圧密非排水条件で三軸圧縮試験を行ったところ、過剰間隙水圧が 20 kN/m<sup>2</sup> 発生した時点で供試体のひずみが急に大きくなり破壊した。この時の軸差応力( $\sigma_1 - \sigma_3$ )の値として適切なものを選びなさい。

- (1) 160 kN/m<sup>2</sup>    (2) 200 kN/m<sup>2</sup>    (3) 240 kN/m<sup>2</sup>    (4) 260 kN/m<sup>2</sup>    (5) 280 kN/m<sup>2</sup>

〔問題 11〕

図(a)は弾性の地盤に長方形と三角形の荷重が作用する際の影響値を表している。図(b)の荷重が作用したとき、深さ  $z = 5\text{m}$  の A 地点の上載圧  $\sigma_z$  として最も近い値を選びなさい。

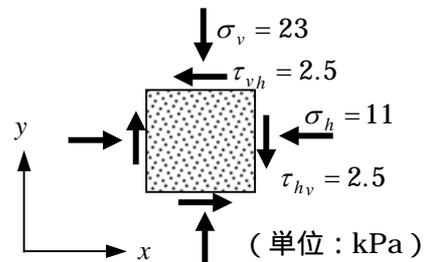


- (1) 70 kPa    (2) 75 kPa    (3) 80 kPa    (4) 85 kPa    (5) 90 kPa

〔問題 12〕

図のような応力状態が与えられているとき、最大主応力、最小主応力および最大せん断力の組合せとして正しいものを選びなさい。

$\sigma_v$  : 鉛直方向直応力、  $\sigma_h$  : 水平方向直応力、  
 $\tau_{vh}$ 、  $\tau_{hv}$  : 水平、鉛直面内に作用するせん断応力



- 最大主応力    (ア) 24.0 kPa    (イ) 23.5 kPa    (ウ) 23.0 kPa  
 最小主応力    ( ) 12.5 kPa    ( ) 11.5 kPa    ( ) 10.5 kPa  
 最大せん断力    (a) 5.5 kPa    (b) 6.0 kPa    (c) 6.5 kPa

- (1)    (ア)、( )、(c)  
 (2)    (イ)、( )、(b)  
 (3)    (ウ)、( )、(a)  
 (4)    (ア)、( )、(a)  
 (5)    (イ)、( )、(c)

〔問題 13〕

擁壁に作用する土圧と壁の変形に関する次の記述のうち、正しいものを選びなさい。

- (1) 土に接する壁が変形しない時の土圧を静止土圧という。静止土圧の状態では土は塑性状態にある。
- (2) 土に接する壁が変形しない時の土圧は、ランキン土圧公式から一般に求められる。
- (3) 土に接する壁が背面土から離れるように動くとき、土圧は小さくなる。
- (4) 土に接する壁を背面土の側に押して変形させるとき、土圧の値はやがて収束して一定値をとる。そのときの状態を主働状態という。
- (5) 土圧は、壁が剛体であるか、たわみ性であるかによらず一義的に定まる。

〔問題 14〕

クーロン土圧に関する次の記述のうち、最も適切なものを選びなさい。

- (1) 同じ土質で同じ壁面の条件において、主働土圧係数は受働土圧係数よりも常に小さい。
- (2) 擁壁下端から発生するすべり面は対数ラセン形状を仮定している。
- (3) クーロン土圧ではすべり面上で必ずしも破壊条件が満足されるわけではない。
- (4) すべり面の方向は、主働土圧では土圧が最小、受働土圧では土圧が最大となるように与えられる。
- (5) 壁面と裏込め土との間の摩擦角は考慮されるが、背面地盤の傾斜角は考慮できない。

〔問題 15〕

浅い剛体基礎の極限支持力に関する(ア)～(エ)の記述について、その正誤の組合せとして正しいものを選びなさい。

- (ア) 全般せん断破壊理論による浅い剛体基礎の極限支持力は地盤の弾性変形を考慮して算出される。
- (イ) 平板載荷試験から実構造物の極限支持力を推定する場合、平板載荷試験によって得られた極限支持力に平板と実構造物の底面積の比を乗じて算出される。
- (ウ) 浅い剛体基礎の極限支持力は、上載荷重・地盤の粘着力・地盤の単位体積重量に比例する3つの支持力成分の和で表される。
- (エ) 浅い剛体基礎の極限支持力は、作用する荷重が傾斜しても、その鉛直成分の大きさは変わらない。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
(1)	正	誤	誤	誤
(2)	正	誤	正	誤
(3)	誤	正	誤	正
(4)	誤	誤	正	正
(5)	誤	誤	正	誤

〔問題 16〕

杭の支持力に関する(ア)～(エ)の記述について、その正誤の組合せとして正しいものを選びなさい。

- (ア) 打込み杭は打撃によって杭先端地盤を乱すため、中掘り杭や場所打ち杭に比べて先端支持力が小さい。
- (イ) 中掘り杭は掘削によって地盤の緩みが生じるため、打込み杭や場所打ち杭に比べて周面摩擦力が小さい。
- (ウ) 場所打ち杭は、孔底のスライム処理が不十分だと先端支持力が小さくなることがある。
- (エ) ネガティブフリクションは、ゆるい砂地盤に設置された杭で生じやすい。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
(1)	正	正	正	誤
(2)	正	誤	誤	正
(3)	誤	正	誤	正
(4)	誤	誤	正	正
(5)	誤	正	正	誤

〔問題 17〕

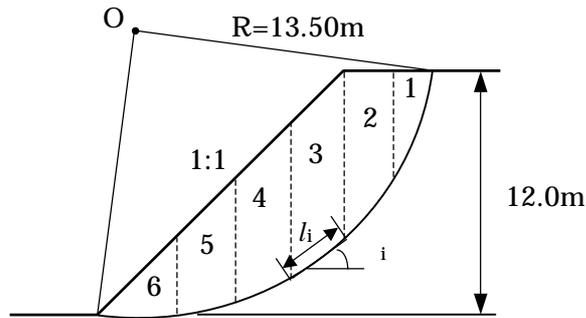
地すべり対策工法に関する(ア)～(エ)の記述について、その正誤の組合せとして正しいものを選びなさい。

- (ア) 格子枠工やブロック張工、鉄筋補強土工は、規模の大きい地すべりに対する対策工として適している。
- (イ) 抑止杭工は設置した直後には抑止力を発揮せず、すべり土塊の変位によって杭が変形することにより抑止力を発揮する工法である。
- (ウ) アンカー工や鉄筋補強土工は、応急の地すべり対策工として適している。
- (エ) 地すべり土塊の末端部への押え盛土や地すべり土塊の頭部の排土は効果的な対策工法である。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
(1)	正	正	正	誤
(2)	正	誤	誤	正
(3)	誤	正	誤	正
(4)	誤	誤	正	正
(5)	誤	正	誤	誤

〔問題 18〕

斜面の安定検討を行うにあたり、事前に調査を行って下記のような安定解析用の図表(値は単位奥行きあたり)を作成した。簡便法による場合、この斜面の安全率として最も近い値を選びなさい。ただし、 $A_i$ はスライス片  $i$  の面積、 $W_i$ はスライス片  $i$  の重量、 $\alpha_i$ はスライス片  $i$  のすべり面の傾き、 $l_i$ はスライス片  $i$  のすべり面の長さ、 $\gamma_i$ はスライス片  $i$  の単位体積重量、 $c_i$ はスライス片  $i$  のすべり面における土の粘着力、 $\phi_i$ はスライス片  $i$  のすべり面における土の内部摩擦角である。



スライス番号	$A_i$ ( $m^2$ )	$W_i$ ( $\gamma_i \cdot A_i$ ) (kN/m)	$\alpha_i$	$\sin \alpha_i$	$\cos \alpha_i$	$W_i \cdot \sin \alpha_i$ (kN/m)	$W_i \cdot \cos \alpha_i$ (kN/m)	$W_i \cdot \sin \alpha_i \cdot \tan \alpha_i$ (kN/m)	$W_i \cdot \cos \alpha_i \cdot \tan \alpha_i$ (kN/m)	$l_i$ (m)	$c_i \cdot l_i$ (kN/m)
1	4.3	66.7	74 °	0.961	0.276	64.1	18.4	9.0	2.6	5.26	263
2	13.4	215.2	53 °	0.799	0.602	171.9	129.6	80.1	60.4	3.56	35.6
3	18.5	310.3	40 °	0.643	0.766	199.5	237.7	93.0	110.8	3.14	31.4
4	18.0	315.5	26 °	0.438	0.899	138.2	283.6	64.4	132.2	2.98	29.8
5	15.5	279.0	14 °	0.242	0.970	67.5	270.6	31.4	126.1	3.16	31.6
6	8.3	149.4	-3 °	-0.052	0.999	-7.8	149.3	-3.6	69.6	4.02	40.2
合計						633.4	1089.2	274.3	501.7	22.12	431.6

- (1) 0.68                      (2) 0.98                      (3) 1.11                      (4) 1.22                      (5) 1.47

〔問題 19〕

液状化に関する次の記述のうち、正しいものを選びなさい。

- (1) 液状化は正のダイレイタンスーが原因で発生する。
- (2) 地下水位より下では有効応力と全応力は等しい。
- (3) 液状化強度には、有効上載圧・細粒分含有率などが影響する。
- (4) 液状化が発生すると地盤の卓越周期は短くなる。
- (5) 均一な地盤であれば、深さにかかわらず、標準貫入試験で求められる N 値は同じである。

〔問題 20〕

耐震設計に用いる地震動に関する次の記述のうち、最も適切なものを選びなさい。

- (1) レベル 2 地震動は構造物のライフサイクルの間に数回遭遇する可能性のある地震動である。
- (2) 工学的基盤とは、せん断波速度が 100m/s の地層として定義される。
- (3) 設計用の入力地震動は全国一律に同じものを使うべきである。
- (4) 地表面における地震動の振幅は、地表に入射する地震波の振幅と一致する。
- (5) P 波速度は、同じ土でも地下水で飽和されている場合とそうでない場合とで異なる。

〔問題 21〕

トンネルに関する次の記述について、正しいもののみの組合せを選びなさい。

- (ア) 一般に土被りが数 100m までの硬岩のトンネルでは、トンネルを掘削しても周辺地山は破壊することなく、わずかな弾性変形が生ずるだけで落ち着くことが多い。
- (イ) 硬岩のトンネル掘削時に見られる山はね現象は、土被りが著しく大きくなると発生しなくなる。
- (ウ) 軟岩の場合には硬岩と比べて強度が小さいため、土被りが大きくなるにつれ、トンネル掘削に伴ってトンネル周辺に破壊が生ずるようになる。また、塑性化により地山のトンネル内側への押し出しも生ずる。
- (エ) 膨張性地山では、トンネル全周から著しい地山の押し出しがあり、盤膨れが見られる。

- |                 |                     |                 |
|-----------------|---------------------|-----------------|
| (1) (ア)、(イ)、(ウ) | (2) (ア)、(イ)、(エ)     | (3) (ア)、(ウ)、(エ) |
| (4) (イ)、(ウ)、(エ) | (5) (ア)、(イ)、(ウ)、(エ) |                 |

〔問題 22〕

岩石・岩盤に関する次の記述のうち、正しいものを選びなさい。

- (1) 安山岩や玄武岩では、多数の節理を含む傾向がみられる。
- (2) 花崗岩や大理石などの硬質岩盤では、岩の基質部が非常に硬く、透水性が非常に低いいため、亀裂や節理、断層などの地質不連続面の挙動が岩盤全体の挙動に影響を及ぼすことはない。
- (3) 蛇紋岩は酸性岩に分類される。
- (4) 変成岩には、地下深部において高温の影響を受けた結晶片岩や高圧の影響を受けたホルンフェルスなどがある。
- (5) グリーンタフは緑色の凝灰岩の一種であり、太平洋側に広く分布するが、日本海側ではほとんど見られない。

〔問題 23〕

地質・地形に関する次の記述のうち、正しいものを選びなさい。

- (1) 河岸（河成）段丘における段丘堆積物は、一般にシルト等の粘性土を主体として構成される軟質な地層である。
- (2) おぼれ谷地形は、一般に砂質土が厚く堆積するため、構造物の支持力としては十分であることが多い。
- (3) 火砕流は、火山の噴火に伴い高温の火山砕屑物と火山ガスの混合物が噴出し、ゆっくりとした速度で地表を流下する現象である。
- (4) 沖積扇状地の地盤は、一般に砂礫を主体とし、上流側では粒径が大きく、下流側では粒径が小さくなる。
- (5) わが国で知られている活断層を分類した場合、大部分が横ずれ断層または正断層であり、逆断層の例は少ない。

〔問題 24〕

地質に関する次の記述のうち、正しいものを選びなさい。

- (1) しらす（シラス）は、南九州に広く分布する白色の軽石流堆積物であり、多孔質で粒子破砕を生じやすい。
- (2) 泥炭は、PEATとも呼ばれる高有機質土の一種であり、湿潤密度や含水比は小さく、圧縮性が非常に大きいという特徴をもつ。
- (3) まさ土は、花崗岩質の岩石が風化分解して生成された風化残積土であり、主に東日本を中心として分布する。
- (4) 崖錐（ガイスイ）堆積物は、崩積土の一種であり、斜面部の岩石が風化・剥落して堆積したものである。崖錐（ガイスイ）堆積物の粒径は、一般に細粒化の進行により、礫分はほとんどみられない。
- (5) 関東ロームは、火山灰質粘性土の一種であり、一般に自然含水比が低くばさばさした低塑性の土である。

〔問題 25〕

サウンディングに関する次の記述のうち、正しいものを選びなさい。

- (1) 標準貫入試験は、静的サウンディングの一種である。
- (2) 標準貫入試験では、土質試料を採取することができない。
- (3) 標準貫入試験における規定貫入量は 40cm である。
- (4) コーン貫入試験は、ロッド周面の摩擦力を測定し、貫入抵抗値を求めるものである。
- (5) スウェーデン式サウンディング試験は、重りによる貫入と回転貫入を併用した静的貫入試験である。

〔問題 26〕

地盤調査・室内試験に関する次の記述のうち、正しいものを選びなさい。

- (1) サンプリング時における乱れの影響がある粘性土の試料では、乱れの影響がない試料よりも一軸圧縮強度は一般に増加する。
- (2) 粘性土の粘着力  $c$  は、一軸圧縮強度  $q_u$  から  $q_u = c$  の関係を用いて求めることができる。
- (3) CBR 試験で得られた CBR 値は、測定した路床や路盤の支持力の値に等しい。
- (4) ルジオン値は、岩盤の透水性の指標として用いられる。
- (5) 平板載荷試験は、フレキシブルな載荷板を介して地盤に荷重を加え、荷重の大きさと載荷板の沈下量の関係を求める試験である。

〔問題 27〕

廃棄物の処分場に関する次の記述のうち、正しいものを選びなさい。

- (1) 安定型処分場では、降雨の流入や流出をさせないような対策を講じて安定処分している。
- (2) 管理型処分場では、流入流量を十分に管理している。
- (3) 遮断型処分場では、処分場からの浸出水を安全な水に処理する施設を持っており、周囲の環境と遮断している。
- (4) 安定型処分場では、浸出水の対策は不要である。
- (5) 管理型処分場では、処分場で人の侵入や処分場内部の発熱や発火を管理している。

〔問題 28〕

土壌・地下水汚染に関する次の記述のうち、正しいものを選びなさい。

- (1) 地下水に溶けやすい汚染物質は六価クロム・ヒ素・ベンゼン・水銀である。
- (2) 日本では、ガソリンスタンド周辺での油汚染に対し、土壌・地下水汚染の環境基準が定められている。
- (3) ダイオキシン類は、常温では無色の固体であるが、水に溶けやすく、地下水とともに動きやすい。
- (4) カドミウムやヒ素などの土壌・地下水汚染物質はコンクリートなどで固化することにより安定化され、地下水への溶出を抑止できる。
- (5) 重金属類は、トリクロロエチレン等の有機塩素化合物と同様に、バクテリアによって分解されやすい。

〔問題 29〕

高さ 5m の鉄筋コンクリート擁壁がある。土と接する擁壁の壁面は鉛直であり、土とコンクリートの摩擦を無視したとき、奥行き 1m あたりの擁壁に働くクーロンの主働土圧として正しいものを選びなさい。ただし、土の単位体積重量は  $18\text{kN/m}^3$ 、クーロンの主働土圧係数は 0.3 とする。

- (1) 67.5 kN                      (2) 135.0 kN                      (3) 225.0 kN  
(4) 270.0 kN                      (5) 450.0 kN

〔問題 30〕

山留め壁の設計に関する次の記述のうち、最も適切なものを選びなさい。

- (1) 山留め壁に作用する土圧は、山留め壁の変位には関係なく定まるので、地盤条件には関係なく一定の値が使われている。  
(2) 山留め壁は仮設構造物であるので、その設計では地下水圧を考慮に入れる必要はない。  
(3) 山留め壁に作用する土圧は、山留め壁の曲げ剛性、支保工の設置状況、山留め壁の施工などによって変化する。  
(4) 山留め壁の根入れ長の計算では、山留め壁を弾性支承上のはりとみなして変形を考慮するが、外力の釣り合い条件は用いない。  
(5) 切梁式の山留め壁工を設計するとき、親杭の断面力の算定では、切梁の反力を無視した自立式山留めとして計算するのがよい。

〔問題 31〕

山留め掘削に関する次の記述のうち、最も適切なものを選びなさい。

- (1) 山留め掘削時の掘削底面の安定に関しては、主に、ヒービング・ネガティブフリクション・ボイリングについて検討する必要がある。  
(2) 砂地盤や砂礫地盤の掘削では、ヒービングが発生しやすいので、N 値の測定が不可欠である。  
(3) 軟弱粘性土地盤でのヒービングの検討に用いられる強度定数には、粘着力や非排水せん断強度がある。  
(4) ボイリングは、粘性土地盤で主として起こり、透水係数の把握が必要である。  
(5) 山留め掘削時の盤膨れに対しては、山留め壁にアースアンカーを施工すればそれを防止できることが多い。

〔問題 32〕

橋梁のケーソン基礎の設計施工に関する(ア)～(エ)の記述について、その正誤の組合せとして正しいものを選びなさい。

- (ア) ケーソン基礎に作用する鉛直荷重は、一般に基礎底面地盤の鉛直支持力および周面のせん断地盤反力で抵抗させる。
- (イ) ケーソン底面地盤の極限支持力度は、荷重の偏心傾斜の影響を無視して算出する。
- (ウ) ケーソン基礎の断面力、地盤反力度および変位量は、基礎本体を剛体と仮定して算出する。
- (エ) ケーソンの沈設は、ケーソン自重や載荷荷重、摩擦抵抗の低減等により行い、ニューマチックケーソンの減圧沈下は原則として行ってはならない。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
(1)	正	誤	正	誤
(2)	正	誤	誤	正
(3)	誤	正	誤	正
(4)	誤	誤	正	正
(5)	誤	正	正	誤

〔問題 33〕

杭の施工に関する(ア)～(エ)の記述について、その正誤の組合せとして正しいものを選びなさい。

- (ア) 打込み杭は、設計図書等に示された根入れ深さに達していなくても、所定の貫入量やりバウンド量が得られれば打ち止めてよい。
- (イ) 中掘り杭は、ボイリングが発生しないような速さでオーガーを引き上げなければならない。
- (ウ) オールケーシング杭は、施工効率を上げるため、孔内水位はできるだけ下げた状態で掘削するのがよい。
- (エ) 斜面の上下方向に深礎を2本施工する場合、下側(谷側)を先に施工するのがよい。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
(1)	正	正	誤	誤
(2)	正	誤	正	誤
(3)	誤	正	誤	誤
(4)	誤	正	正	正
(5)	誤	誤	誤	正

〔問題 34〕

ほぼ平坦な工事現場内で搬土距離 30～70m（平均搬土距離 50m）で軟岩を 2,000m<sup>3</sup> 運搬するにあたり、経済性・施工性の観点から最も適切な機種（積み込み機種を除く）を選びなさい。

- (1) トラクターショベル      (2) ブルドーザー      (3) キャリオールスクレーパー  
(4) ダンプトラック      (5) ベルトコンベアー

〔問題 35〕

土構造物の安定解析に関する(ア)～(エ)の記述について、正しいもののみの組合せを選びなさい。

- (ア) 軟弱粘性土地盤上に盛土を行う場合の安定解析において、粘土地盤の強度定数としては非圧密非排水の強度を用いる。  
(イ) 施工速度が小さく地盤の透水性も大きいため、建設中の過剰間隙水圧が発生しない場合は、排水時の強度定数  $c_d$ 、 $\sigma_d$  を用いて地盤の安定解析を行う。  
(ウ) 掘削斜面の安定では、掘削直後において安全率が最も小さいため、非圧密非排水強度により安定解析を行う。このような解析は短期安定解析ともいわれる。  
(エ) 土構造物の安全率としては、一般に土の強度に関する安全率が用いられる。フィルダムや高盛土空港などの重要な構造物では 1.8 以上の最小安全率を確保するのが普通である。

- (1) (ア)、(イ)      (2) (ア)、(イ)、(ウ)      (3) (イ)、(エ)  
(4) (イ)、(ウ)、(エ)      (5) (ア)、(ウ)、(エ)

〔問題 36〕

トンネルの施工法として最も適切なものを選びなさい。

- (1) シールド工法によるトンネル施工可能な最大深度は、地下水位よりは土被り深さで決まる。  
(2) 山岳トンネル工法は、吹付けコンクリートやロックボルト、鋼型支保工等により地山を安定させる工法であるが、薬液注入などの補助工法を併用するのが一般的である。  
(3) 開削工法では、ボーリングや盤膨れ対策として、地下水位低下工法や地盤改良等の補助工法が必要となる場合が多い。  
(4) 山岳トンネル工法・シールド工法・開削工法の中で、線形について施工上の制約を最も受けるのは山岳トンネル工法である。  
(5) 山岳トンネル工法は、ロックボルト等を利用して全土圧・全水圧に対抗する工法である。

〔問題 37〕

地下構造物の施工法に関する次の記述のうち、最も適切なものを選びなさい。

- (1) 山岳トンネル工法は、岩盤地山を対象としており、都市部では用いられない。
- (2) 山岳トンネルの地山分類の判定には、ボーリングコアの RQD や弾性波速度が用いられる場合が多い。
- (3) 土圧式シールド工法は、泥水に所定の圧力を与えて切羽の安定を図り、掘削土を流体輸送する工法である。
- (4) 土圧式シールド工法は、洪積粘性土地盤に最も適している。
- (5) 沈埋トンネル工法は、トンネル部をアンカーで地盤に固定する工法である。

〔問題 38〕

地盤改良工法に関する次の記述のうち、最も適切なものを選びなさい。

- (1) サンドコンパクションパイル工法は、軟弱地盤を圧密・排水させる地盤改良工法である。
- (2) サンドドレーン工法は、液状化対策工法の一つである。
- (3) 液状化対策工法の一つに地下水位低下工法がある。
- (4) 深層混合処理工法は、軟弱地盤改良工法であり、液状化対策工法ではない。
- (5) ジオテキスタイルや鋼材を補強材として用いる補強土工法は、敷設した補強材と土との間の摩擦力を設計上、期待しない工法である。

〔問題 39〕

軟弱地盤上の盛土に関する(ア)～(オ)の記述について、その正誤の組合せとして正しいものを選びなさい。

- (ア) 盛土直下深部の軟弱地盤中の側方変位だけで盛土の安定が判断できる。
- (イ) 軟弱地盤上の盛土の場合、盛土直下の軟弱地盤の沈下量が 50cm を越えると必ず破壊すると考えてよい。
- (ウ) EPS ブロックを使った軽量盛土工法は軟弱地盤対策工法の一つである。
- (エ) わが国においては、現在、薬液注入工法としてアクリルアミド系および水ガラス系の材料が使われている。
- (オ) パーチカルドレーン工法では、ドレーン柱が分担する圧密層を等価面積をもつ円筒の柱としてモデル化し、圧密過程を解析することが多い。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)	(オ)
(1)	誤	正	正	誤	誤
(2)	正	誤	誤	正	誤
(3)	誤	正	誤	正	正
(4)	正	正	誤	誤	誤
(5)	誤	誤	正	誤	正

〔問題 40〕

地盤改良工法に関する(ア)～(エ)の記述について、正しいもののみの組合せを選びなさい。

- (ア) 圧密促進により粘土地盤の強度増加を図るパーチカルドレーン工法は、未圧密地盤や超軟弱地盤には適用できない。
- (イ) パーチカルドレーンによる圧密の解析では、水平方向圧密係数を用いる必要があるが、通常の粘土地盤では、水平方向圧密係数の代わりに鉛直方向圧密係数を用いて設計する場合が多い。
- (ウ) ウェルレジスタンスとは、パーチカルドレーン工法においてドレーンの透水性が有限である場合に起こる圧密の遅れを意味しており、ドレーン材の透水性が不十分な場合は設計上考慮する必要がある。
- (エ) サンドコンパクションパイル工法において、軟弱粘土地盤を改良したときの応力分担比とは改良地盤において砂杭と杭間粘土が分担する応力の比率のことである。一般には 3～5 の値が設計に用いられている。

(1)	(ア)、(イ)、(ウ)、(エ)	(2) (ア)、(イ)、(ウ)	(3) (イ)、(ウ)、(エ)
(4)	(イ)、(ウ)	(5) (ウ)、(エ)	