

平成 18 年（2006 年）度

1 級技術者資格審査 筆記試験問題 D

〔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 22 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。解答用紙（マークシート）には解答数チェック欄がありますので、解答した問題数の確認に使って下さい。
3. 解答用紙（マークシート）には、氏名欄および受験番号欄があります。受験番号欄には受験番号（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。
4. 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。
5. 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。
6. 「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。
7. 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. 解答の記入には鉛筆（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. 試験時間中に途中退室はできません。
11. 「終り」の合図があったら、ただちに解答の記入をやめて下さい。
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〕

土粒子の水中での沈降速度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) 粒子の粒径が大きくなると沈降速度は小さくなる。
- (2) 水の粘性係数が大きくなると沈降速度は大きくなる。
- (3) 土粒子の密度が小さくなると沈降速度は大きくなる。
- (4) 細粒の土粒子では一般に凝集によってフロックが生じやすいので、沈降速度の評価には留意が必要である。
- (5) 水中を沈降する土粒子の周りの流れは常に層流状態であり、乱れは生じない。

〔問題 2〕

地盤工学会が定めている「地盤材料の工学的分類方法(JSG0051-2000)」について説明している以下の記述のうち、正しいものを選びなさい。

- (1) 工学的分類法の「砂質土」等の分類名と、土質柱状図などに記載されている目視観察で判別される土質名は一義的に対応する。
- (2) 塑性図は、横軸に液性限界、縦軸に塑性限界をとったもので、A 線（粘土とシルトの分類境界線）と B 線（コンシステンシーの程度）により、細粒土の分類に使用される。
- (3) 粗粒土の工学的分類体系では、礫分と砂分の大小により、礫質土と砂質土に分類される。さらに、砂質土は細粒分が 15%を超えるか否かによって、砂、礫質砂、細粒分まじり砂に分類される。
- (4) 地盤材料の工学的分類方法において、粒径区分は重要な指標である。シルトと砂の粒径区分の境界値は 0.050mm であり、砂と礫の粒径区分の境界値は 1mm である。
- (5) 有機質土と高有機質土の有機物含有量を求めるために、JIS A 1226「土の強熱減量試験」や von Post 法を用いることができる。

〔問題 3〕

土の物理的性質、分類に関する以下の記述について、正誤の組合せとして、正しいものを選びなさい。

- (ア) 岩石は機械的風化を受けて細分化するが、このとき熱の効果は化学的風化にのみ働き、機械的風化には影響しない
- (イ) 土は粘土分が多いほど圧縮性が高くなるが、その理由は主として粘土の骨格がつくる構造によるものである。
- (ウ) 沖積粘土の液性限界 w_L 、塑性指数 I_p を塑性図上にプロットすると、A 線近傍に集まる傾向がある。
- (エ) 液性指数の高い土はコンシステンシー指数も大きく、そのような土は軟らかく、強度も低い。
- (オ) 細粒土の工学的分類で、粒径加積曲線の果たす役割はかなり大きい。

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

〔問題 4〕

土の締固めに関する以下の記述について、正誤の組合せとして、正しいものを選びなさい。

- (ア) CBR 試験は締め固めた土の変形特性を調べる試験法であり、標準貫入試験結果とともに道路の舗装設計に用いられる。
- (イ) 土を締め固める目的は、透水性、支持力などの工学的特性を改善することである。
- (ウ) 現場における締固めにおいては、現場乾燥密度が室内突固め試験による最大乾燥密度と一致するように、各種重機を用いて施工する。
- (エ) 土を締め固めることは、土中に含まれる水分のみを強制的に排除することである。
- (オ) 締固め管理において、含水比が最適含水比より乾燥側にある場合、地下水や降雨による水浸で軟弱化したり沈下したりすることがあるので注意を要する。

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

〔問題 5〕

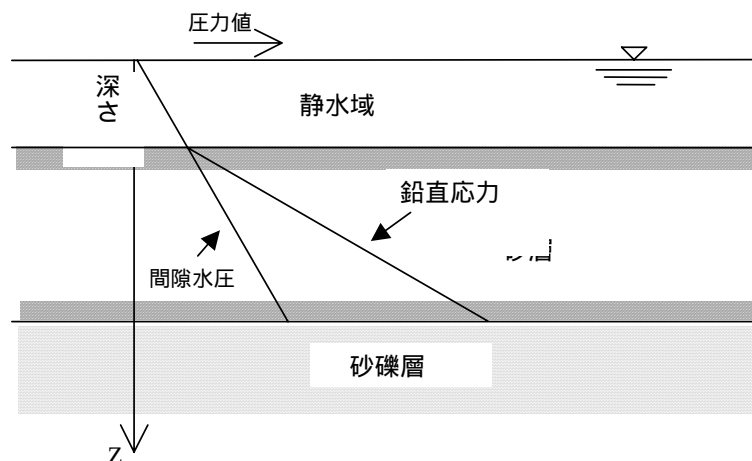
土の締め固めに関する(ア)～(エ)の記述について、その正誤の組合せとして、正しいものを選びなさい。

- (ア) 土を一定のエネルギーで締め固めた場合、締め固めた土の密度は含水比状態によって変化する。
- (イ) 締め固めた土の密度がゼロ空気間隙曲線に交わるときの含水比が最適含水比である。
- (ウ) 砂質土では最大乾燥密度が比較的大きく最適含水比が高いが、粘性土では最大乾燥密度が小さく最適含水比が低い。
- (エ) 締め固め施工管理には大別して品質規定方式と出来型規定方式がある。

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

〔問題 6〕

水底に堆積した砂層内の鉛直応力（全応力）の分布と、定常状態での間隙水圧分布が下図のように表されている。砂層の下位は砂礫層である。以下の記述のうち、最も適切なものを選びなさい。



- (1) この状態において砂層内では下向きの透水が生じている。
- (2) 砂層表面の有効応力はゼロではなく、正の値を有する。
- (3) 砂礫層の間隙水圧が上昇すると、砂層底面の鉛直全応力は増加する。
- (4) 砂礫層の間隙水圧が上昇すると、砂層底面の鉛直有効応力は減少する。
- (5) 砂礫層の間隙水圧がいくら上昇しても砂層が不安定になることはない。

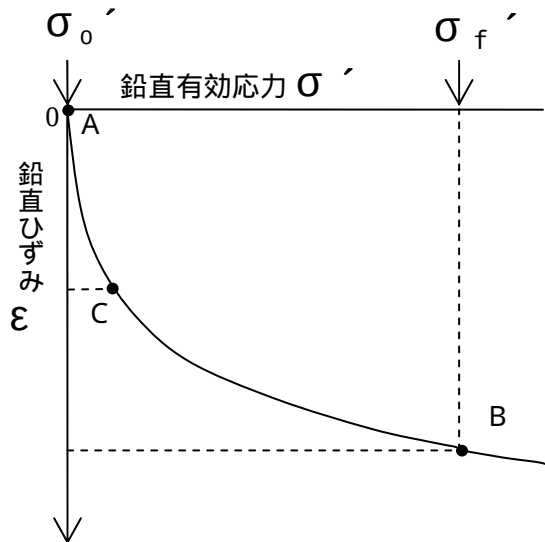
〔問題 7〕

地盤の透水性および土の透水試験方法について述べた次の記述のうち、正しいものを選びなさい。

- (1) 土の透水性を調べる室内試験方法として、一般には定水位透水試験と変水位透水試験がある。前者は透水性の低い土に対して適用され、後者は高い土に適用される。透水性の低い粘土では、圧密試験からも透水係数を推定することができる。
- (2) ダルシーの法則から求められる流速は、透水係数と動水勾配の積により求められ、地盤中の間隙を流れる流速と同じ値である。
- (3) 地盤の透水係数をフィールドで求める方法として、単孔を利用した透水試験と揚水井と複数の観測井を用いた揚水試験等がある。前者で求められる透水係数と後者で求められる透水係数は、地盤中の透水異方性・不均質性・井戸損失等の影響を受け、同様の値を示さないことも多い。試験結果の利用には、対象とする領域の大きさ、現象に関わらず、後者の試験結果を用いるのがよい。
- (4) 揚水試験から求められる被圧帯水層の貯留係数は、単位の地下水頭変化によって生ずる帯水層の層厚変化量のことである。貯留係数を帯水層厚で割ったものを比貯留率と呼ぶが、これは帯水層の弾性的貯留を表現する重要な量である。
- (5) 透水量係数は、被圧帯水層の層厚と透水係数の積に、有効間隙率をかけたものであり、帯水層を流下する流量を表す重要な指標である。

〔問題 8〕

側方ひずみゼロの条件における粘性土の鉛直有効応力～圧縮ひずみ関係が下図のように与えられている。このような物性を有する粘性土層の一次元圧密に関する記述のうち、最も適切なものを選びなさい。



- (1) 初期応力状態を点 A、最終圧密状態を点 B とすると、圧密中の状態点は点 A から点 B に向かって図示した曲線状を動く。
- (2) 圧密応力レベルを点 B の値の 50% に設定すると、最終沈下量も 50% になる。
- (3) ひずみに関する圧密度 50% に対応する状態を点 C で表すと、この状態における有効応力の増加に関する圧密度は 50% 以上になる。
- (4) 粘性土の圧密によるせん断強度の増加速度は、ひずみに関する圧密度の増加速度よりも一般に早い。
- (5) Terzaghi (テルツァーギ) による周知の一次元圧密理論は、上図に示すような応力～ひずみ関係の非線形性を考慮したものである。

〔問題 9〕

圧密に関する以下の記述で、正誤の組合せのうち、正しいものはどれか。

- (ア) 正規圧密状態における過圧密比の値は 0 である。
- (イ) 圧密試験における圧密度は、供試体の変形量より規定される。
- (ウ) 圧密に要する時間は、Terzaghi (テルツァーギ) の圧密理論では層厚の二乗に比例する。
- (エ) 乱れを受けた沖積粘土試料の圧縮指数は大きくなり、沈下量を過大に評価する。
- (オ) Terzaghi (テルツァーギ) の圧密理論では、間隙中の水の圧縮性を無視している。

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

〔問題 10〕

粘土の標準圧密試験を行った。厚さ 2.0cm の試料の 50% 圧密に要する時間が 20 分であった。このとき、原地盤の厚さが 3m で両面排水であれば、90% 圧密時間はどれくらいか。最も適切なものを選びなさい。ただし、各圧密度での時間係数 T_v はそれぞれ $T_v (U=0.5)=0.2$ 、 $T_v (U=0.9)=0.848$ とする。

- (1) 13 日
- (2) 331 日
- (3) 1325 日
- (4) 5300 日
- (5) 10600 日

〔問題 11〕

土のせん断特性に関する記述のうち、最も適切なものを選びなさい。

- (1) 水で飽和した密詰め砂を排水せん断すると、ピーク強度状態でも体積収縮の傾向（負のダイレイタンス）が著しい。
- (2) 高拘束圧のもとで砂の排水せん断を行うと、粒子破碎が生じて体積収縮の傾向が顕著になることがある。
- (3) 一軸圧縮試験は砂質土に対してよく用いられる。
- (4) ベーンせん断試験ではベーン押込み時の抵抗からせん断強度を求める。
- (5) 飽和した正規圧密粘土の非排水せん断強度は、圧密応力レベルには依存せず、粘土固有の値を示す。

〔問題 12〕

圧密圧力がさまざまな正規圧密地盤がある。これに帯基礎を介して急激に荷重を加えた場合の極限支持力、地盤の非排水せん断強度の概略値と圧密圧力の組合せとして、最も適切なものを選びなさい。

	圧密圧力 p (kN/m ²)	非排水せん断強度 s_u (kN/m ²)	極限支持力 q_u (kN/m ²)
(1)	100	100	30
(2)	200	50	600
(3)	250	75	375
(4)	300	30	90
(5)	150	120	150

〔問題 13〕

地盤内の応力および地盤の沈下に関する記述のうち、最も適切なものを選びなさい。

- (1) 構造物荷重による粘性土地盤の沈下計算では、一般に圧密履歴の影響を無視してよい。
- (2) せん断変形は体積変化をともなわないので、地盤の沈下には関与しない。
- (3) 圧密による地盤の沈下は常に側方ひずみゼロの条件のもとで生じる。
- (4) Boussinesq (ブシネスク) の弾性応力解によると、地盤内の応力値は載荷圧に比例して増大する。
- (5) 帯基礎と地盤の接触面に作用する接地圧分布は、常に基礎中心線に沿って最大値を示す。

〔問題 14〕

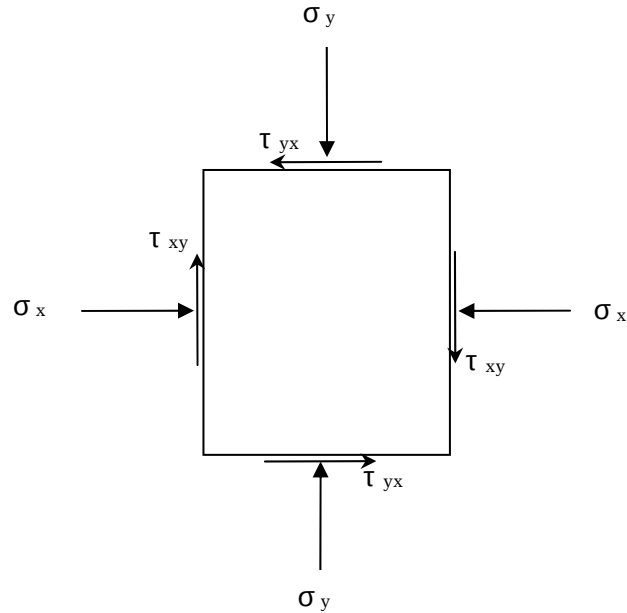
即時沈下に関する次の(ア)～(エ)の記述のうち、正誤の組合せとして、最も適切なものを選びなさい。

- (ア) 砂地盤では、粘性土地盤とは異なり、長時間にわたる圧密沈下がないので、即時沈下を全沈下と考えてよい。
- (イ) 砂地盤における即時沈下は、設計においては弾性沈下として評価する場合が多い。
- (ウ) 砂地盤の場合、浅い帯基礎の沈下量はその基礎幅によらない。
- (エ) 軟弱な粘性土地盤上に広範囲に載荷を行う場合、即時沈下は一般的に圧密沈下に比べて小さい。

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

〔問題 15〕

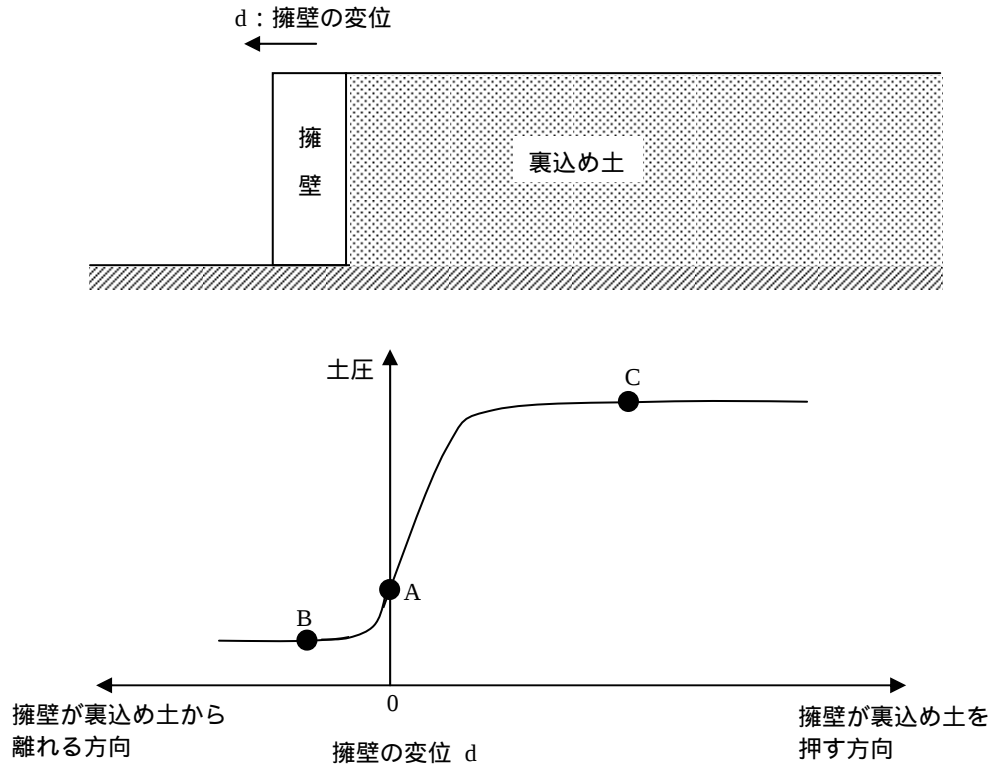
下の図において、 $\sigma_x = 150 \text{ kN/m}^2$ 、 $\sigma_y = 230 \text{ kN/m}^2$ 、 $\tau_{xy} = 30 \text{ kN/m}^2$ であるとき、最大主応力 σ_1 、最小主応力 σ_3 、最大せん断応力 $\tau_{\max}$ の値の組み合わせのうち、最も適切なものを選びなさい。



- | | | | |
|-----|---------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| (1) | $\sigma_1 = 240 \text{ kN/m}^2$ | $\sigma_3 = 140 \text{ kN/m}^2$ | $\tau_{\max} = 50 \text{ kN/m}^2$ |
| (2) | $\sigma_1 = 240 \text{ kN/m}^2$ | $\sigma_3 = 140 \text{ kN/m}^2$ | $\tau_{\max} = 40 \text{ kN/m}^2$ |
| (3) | $\sigma_1 = 250 \text{ kN/m}^2$ | $\sigma_3 = 130 \text{ kN/m}^2$ | $\tau_{\max} = 50 \text{ kN/m}^2$ |
| (4) | $\sigma_1 = 250 \text{ kN/m}^2$ | $\sigma_3 = 130 \text{ kN/m}^2$ | $\tau_{\max} = 40 \text{ kN/m}^2$ |
| (5) | $\sigma_1 = 260 \text{ kN/m}^2$ | $\sigma_3 = 120 \text{ kN/m}^2$ | $\tau_{\max} = 50 \text{ kN/m}^2$ |

〔問題 16〕

下图は乾燥した砂質土で裏込めに盛土した擁壁を前後に変位させたときの土圧の変化を模式的に示したものである。この図に関する以下の記述のうち、最も適切なものを選びなさい。



- (1) 点 A の状態を静止土圧状態というが、裏込め土が砂質土の場合土圧係数は 1.0 前後であることが多い。
- (2) 点 B の状態を主動土圧状態、点 C の状態を受働土圧状態というが、両者の差は砂質土の内部摩擦角が大きいほど小さくなる。
- (3) 粘着力が大きく内部摩擦角が小さい粘性土が裏込め土の場合は、主動土圧の方が受働土圧よりも大きくなることもある。
- (4) 点 A の状態から点 B の状態に至る間の擁壁変位の大きさよりも、点 A の状態から点 C の状態に至る間の擁壁変位の大きさの方が大きい、これは主に支持層との摩擦の影響によるものである。
- (5) 主動土圧状態に至ったときの裏込め土の崩壊面は、受働土圧状態に至ったときの裏込め土の崩壊面よりも勾配が急である。

〔問題 17〕

地盤の支持力特性に関する記述のうち、正誤の組合せとして最も適切なものを選びなさい。

- (ア) 基礎の根入れは、支持力を増大させる。
- (イ) 締まった砂地盤上の浅い基礎では、載荷によって全般せん断破壊が起こり、根入れを増やしても同様な破壊が生じる。
- (ウ) 一般的な基礎では、斜面安全率と同様、支持力安全率を 1.2 程度として設計される。
- (エ) Terzaghi (テルツァーギ) の支持力公式中、粘着力に関する支持力係数 N_c はせん断抵抗角 ϕ の関数として表される。
- (オ) 一般に浅い基礎の設計では、極限支持力が重要な因子になるので、基礎の沈下量に関する検討は省略してよい。

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

〔問題 18〕

基礎の支持力に関する次の (ア) ~ (エ) の記述のうち、その正誤の組み合わせとして最も適切なものを選びなさい。

- (ア) 基礎に加える荷重を増していくと、はじめは荷重に比例した沈下が生じる。
- (イ) 荷重がある値に達すると沈下は急に増大して地盤のせん断破壊を生じる。
- (ウ) 地盤の破壊が生じる際の荷重強度を基礎の極限支持力という。
- (エ) 設計において、基礎の許容支持力は、極限支持力を安全率で除して算定する。

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

〔問題 19〕

斜面安定、地すべりに関する(ア)～(エ)の記述のうち、その正誤の組み合わせとして最も適切なものを選びなさい。

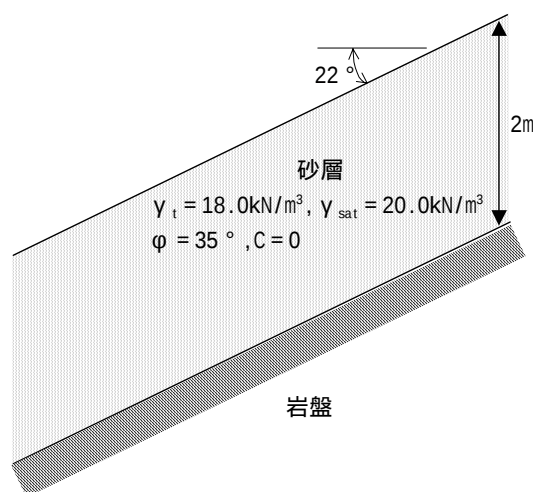
- (ア) 地すべりは、特定の地質または地質構造のところに多く発生するといわれているが、地形的には急傾斜斜面のみに生じる。
- (イ) 土のせん断強度は粘着力 c と内部摩擦角 ϕ で表されるが、飽和粘性土地盤上の盛土の短期安定問題では、粘性土地盤の内部摩擦角 ϕ をゼロとして安定計算を行うことが多い。
- (ウ) 地すべり対策としての抑制工の代表的なものに、集水井、水抜きボーリングを用いた地下水排除工がある。
- (エ) 一般的には樹木は地盤の保水性を確保することによって斜面安定には寄与するが、杉のように根が浅い樹木の場合には強風による倒木によって斜面崩壊を誘発することもある。

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

〔問題 20〕

図に示すような岩盤上に砂層が分布する長大斜面がある。砂層の上面と下面は平行で、傾斜角 $\theta = 22.0^\circ$ である。砂層の湿潤単位体積重量は $\gamma_t = 18.0 \text{ kN/m}^3$ 、飽和単位体積重量は $\gamma_{\text{sat}} = 20.0 \text{ kN/m}^3$ 、内部摩擦角は $\phi = 35^\circ$ 、粘着力は $C = 0$ である。地下水を無視した場合の砂層下面における直線すべりの安全率を F_{S1} とおき、地下水面が砂層上面と一致した場合の安全率を F_{S2} とおく。すべり安全率の組合せのうち、最も適切なものを選びなさい。ただし、水の単位体積重量は $\gamma_w = 9.8 \text{ kN/m}^3$ とする。三角関数の計算には下表を用いてよい。

	$\sin \theta$	$\cos \theta$	$\tan \theta$
$\theta = 22^\circ$	0.375	0.927	0.404
$\theta = 35^\circ$	0.574	0.819	0.700



- (1) $F_{S1}=1.7$ $F_{S2}=3.4$
- (2) $F_{S1}=1.7$ $F_{S2}=0.9$
- (3) $F_{S1}=1.5$ $F_{S2}=2.9$
- (4) $F_{S1}=1.5$ $F_{S2}=0.8$
- (5) $F_{S1}=1.3$ $F_{S2}=0.7$

〔問題 21〕

土の動的性質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) 土を弾性体として取り扱えるのは、 $10^{-5} \sim 10^{-4}$ のひずみ領域であり、そのひずみ領域は有限ひずみ領域と呼ばれる。
- (2) 砂質土の動的せん断弾性係数は、ひずみの大きさに依存するとともに、拘束圧、間隙比、初期せん断応力、応力履歴に影響される。
- (3) 減衰には、振動数とともに増加する粘性型のものと、振動数に無関係に一定値をとるものが理論的に存在する。 10^{-5} 程度のひずみにおける砂質土の減衰定数は、振動数に依存する粘性型である。
- (4) 土の繰返しせん断特性のモデル化においては、一般にダイレイタンシーの効果は無視できる。
- (5) 繰返し三軸試験では、供試体を単純せん断することができるため、広く用いられている。

〔問題 22〕

地盤材料の変形・強度特性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) 粘性土は載荷速度が大きいと変形に対する抵抗が大きくなるという速度効果を示す傾向があるが、これは主に間隙が水で飽和していることによるものである。
- (2) 粒子破碎しやすいシラスは、地震時に破碎した粒子が間隙を占めるため、液状化しにくい。
- (3) 砂は非排水せん断強さよりも排水せん断強さの方が大きい。
- (4) 地盤材料のヤング率 E はせん断弾性係数 G よりも常に大きい。
- (5) せん断弾性波速度 $V_s = 100 \text{ m/s}$ で、密度 $\rho = 2000 \text{ kg/m}^3$ の土のせん断弾性係数は $G = 1.5 \times 10^3 \text{ kN/m}^2$ である。

〔問題 23〕

液状化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) 液状化に対する安全率の一つの指標 (F_L) を用いる際、通常、 F_L が 1.0 以上となった土層については液状化するものとしている。
- (2) 特に構造物を規定せず一般的な液状化の危険度を判定しようとする場合には、液状化に対する安全率指標 (F_L) と液状化の程度を表す液状化指数 (P_L) から総合的に判断することがよく行われている。この P_L は、当該地点に対する過去の液状化履歴から定められる指数である。
- (3) 密な砂地盤では、一旦有効応力がゼロになっても、緩い砂のようにせん断抵抗が失われてひずみが急激に増加するような、いわゆる完全液状化は起こらず、正のダイレイタンスの影響により、せん断応力が大きくなるにつれて有効応力が回復するサイクリックモビリティ現象が生じる。
- (4) 液状化した地盤が水平方向に数 m のオーダーで水平移動するいわゆる地盤流動は、日本特有の「まさ土」の埋立て地盤において粒子破碎が原因となって発生する現象であり、海外ではまだ発生事例が見つかっていない
- (5) 液状化による護岸近傍の地盤流動に伴う地盤の変位は、護岸線から 40m ~ 50m 程度まで及ぶことがあるが、それ以上離れると発生しない。

〔問題 24〕

岩石、岩盤に関する(ア)~(エ)の記述のうち、その正誤の組み合わせとして、正しいものを選びなさい。

- (ア) 岩石の時間依存性を調べる試験法として、一定荷重下でのひずみの時間的变化を調べるクリープ試験と、一定変形下で応力の時間的变化を調べる応力緩和試験がある。
- (イ) 岩石の円柱供試体の側面を上下から平行な板で挟んで圧縮する圧裂試験は、岩石の引張り強度を求めるための試験法である。
- (ウ) 岩盤の強度・変形特性に大きな影響を与える不連続面のひとつである節理は、堆積岩の形成過程に堆積条件の変化によって生じた層状の構造である。
- (エ) 岩盤の割れ目の多さを表す指標として用いられる R Q D は、直径 5 cm のボーリングコア長 1 m 中に含まれる 5 cm 以上の棒状コアの割合を示している。

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

〔問題 25〕

岩石・岩盤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) 岩石と岩盤はその大きさが異なるのみであり、強度は同じである。
- (2) 一般に、岩盤の特性を把握するには、小さな岩石片の試験体による室内試験に加えて、原位置試験の適用を総合的に検討するのがよい。
- (3) 一般に、堆積岩の強度は、火成岩や変成岩に比べて大きく、風化や変質によっても変化しない。
- (4) 一般に、硬岩は拘束圧および排水条件の影響が大きく、軟岩はひずみ軟化、体積膨張が著しい。
- (5) 岩石は、乾燥と湿潤を繰返すと鉱物粒子間の固結力が失われて次第に強度が小さくなることがあり、これをクリープという。

〔問題 26〕

地形・地質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) 臨海埋立地は、比較的最近埋め立てられた地盤であり、軟弱な海底を粘土やシルトで厚く埋立てた場合には、一般に圧密に長時間を要する。
- (2) 海岸砂州は、地震時の液状化に対しては埋立地よりも一般的に被害は大きいと考えるべきである。
- (3) 軟弱地盤は、主に沖積地に分布し、その地形的な特徴としては、一般に地表面の勾配がゆるく、水田や低湿地となっていることが多い。堆積年代は通常 3 万~10 万年前である。
- (4) 軟弱地盤とは、粘土地盤、砂地盤を問わず、N 値が 4 以下の地盤を指す。
- (5) 腐植土地盤は世界的に見ると、北方の比較的寒冷な地で分布しており、熱帯・亜熱帯地域では見られない。

〔問題 27〕

地形・地質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) 地形の起伏は、岩石の硬さのみに支配されている。
- (2) 構成する鉱物が同じ岩石は、岩盤として同じ性質を持つ。
- (3) 一つの岩石の名称は、粒度や成因などの区分方法の違いによって異なる場合がある。
- (4) 地形的リニアメントはすべて断層である。
- (5) 凸型斜面は浸食により残存した地形であるため、地盤として安定している。

〔問題 28〕

調査・試験に関する(ア)～(エ)の記述のうち、その正誤の組み合わせとして最も適切なものを選びなさい。

- (ア) 一般に、軟弱粘性土の場合にはサンプリング時の乱れが大きくなると一軸圧縮強度が大きくなるため注意が必要である。
- (イ) 砂質土の乱さない試料を採取する手法としては、凍結サンプリング法が品質的に最も信頼性が高いといわれている。
- (ウ) 地盤の平板載荷試験は、杭基礎設計時の地盤反力係数、極限支持力などを求めるための試験である。
- (エ) 三軸圧縮試験の排水条件は、土質の種類や対象とする事象によって決定されるべきものである。

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

〔問題 29〕

地盤調査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) 標準貫入試験にはハンマーの落下方法からみてコーンブーリ法とトンビ法とがあるが、落下高さの精度を確保する上でコーンブーリ法が望ましい。
- (2) 礫混じり地盤で標準貫入試験を行うとサンプラーのシューが変形することがあるが、これにより低めの N 値が測定される傾向にあるので早めに取り替えるべきである。
- (3) PS 検層から、地盤のせん断弾性係数 G とポアソン比 ν の値を、理論上、求めることができる。
- (4) 孔内水平載荷試験にはプレボーリング方式とセルフボーリング方式があるが、プレボーリング方式は試験に先立ち孔壁の乱れた部分の清掃ができるので試験精度がよいとされている。
- (5) ポータブルコーン貫入試験は、反力装置が不要で、深さ方向に連続測定ができるため、どのような表層土質についても適用可能である。

〔問題 30〕

ボーリング調査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) ボーリング調査の前に地表踏査を行うことが望ましい。ボーリング調査実施後に行う地表踏査は調査効率が悪いいため、無意味である。
- (2) ボーリングの調査深度は、地盤状況にかかわらず、対象構造物の規模によってのみ決定する。
- (3) 斜めボーリングは、鉛直ボーリングに比べて、得られる情報量が圧倒的に多い。
- (4) ボーリング調査は段階的に行うよりも同時期に一度に行うのが望ましい。
- (5) ボーリング孔の配置計画は、地盤の不均質性に応じて孔間隔や位置を決めるのが望ましい。

〔問題 31〕

地盤の汚染調査結果を評価する際の留意事項について述べた次の文章のうち、最も適切なものを選びなさい。

- (1) 油の比重は水より小さいため、地下水位より深い場所に油による土壌汚染が広がっている可能性はない。
- (2) ガソリン、灯油のような油による汚染の場合、水より比重が軽いために地下水面以下に汚染が及ぶことはない。したがって、調査の際は調査時の地下水面までの調査を行えばよいことになる。
- (3) テトラクロロエチレンやトリクロロエチレンは難透水層を通過して、深い帯水層にまで汚染が達している場合がある。
- (4) トリクロロエチレンのような有機物による汚染を調査する場合には、自然界での分解生成物が生ずる可能性があるが、分解により毒性は低下していくため、調査の必要はない。
- (5) 土壌汚染対策法における土壌ガス調査は、地表からの有害ガスの漏出の程度を測定するもので、地表にガラス製の容器をおき、ガスを捕集することにより実施される。

〔問題 32〕

建設事業に係わる環境問題について述べた次の文章のうち、最も適切なものを選びなさい。

- (1) 2001 年 1 月に成立した循環型社会形成推進基本法のもと、家電をはじめとするいくつかのリサイクル法が成立したが、建設リサイクル法は多くの障害がありまだ成立していない。
- (2) 建設廃棄物のうち、リサイクルがもっとも進んでいないものは汚泥であり、その対策が急務である。一方、建設廃棄物の約 3 / 4 を占めるコンクリート、アスファルト塊のほとんどはリサイクルされている。
- (3) 全産業廃棄物不法投棄量のうち、建設廃棄物が占める割合は 10 % 程度であり、近年急速に改善がみられている。
- (4) 1970 年から 90 年にかけて、約 30 万トンのアスベストが使用されているが、そのうち 8 割程度が建材に利用されている。解体時には当然その飛散に注意しなければならないが、法的な義務は現在のところない。
- (5) 建設発生土の土量は約 2 億 4500 万 m^3 あるが、そのほとんどは現場間移動により再使用されている。

〔問題 33〕

土留め壁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) アンカー工法は、土留め壁の背面地盤をボーリング機械で削孔後、グラウトと引張り材からなるアンカー体を作り、その引抜き抵抗で壁を支持する。アンカー傾角は水平面に対し、必ず 45 度より大きく取る。
- (2) 地下連続壁は、ベントナイト溶液などの溝壁安定作用を利用して地盤を溝状に掘削し、鉄筋コンクリート製の壁を作るもので、最大深度は 50m 程度である。
- (3) 粘性土地盤を掘削する場合、盤膨れが予想されるが、これには掘削底盤の深層混合処理工法などによる地盤改良が有効である。
- (4) 土留め壁構築後の掘削時には、周辺地盤の変状をきたした事例は少ないので、モニタリングなどによる情報化施工は特に必要がない。
- (5) 一般に、土留め壁に作用する土圧の分布と大きさは背面地盤の強度特性のみによって決まるため、土留め壁の構築手順には影響されない。

〔問題 34〕

擁壁・アンカー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) アンカー工の定着長は、地質にかかわらず長いほうがよい。
- (2) 地すべりに対するアンカー方向は、地すべりの水平移動方向とほぼ一致している必要がある。
- (3) 擁壁は大規模な地すべりに対する抑止工として最も一般的な工法である。
- (4) 擁壁の一般的な設計では水圧を考慮している。
- (5) 擁壁工とアンカー工の併用は望ましくない。

〔問題 35〕

群杭に関する次の(ア)～(エ)の記述のうち、その正誤の組み合わせとして最も適切なものを選びなさい。

- (ア) 一般に、杭の載荷試験は最も信頼のおける支持力推定方法である。
- (イ) 群杭の支持力を推定するために単杭の載荷試験をすることは無意味である。
- (ウ) 支持杭の場合、杭間隔が十分にとられていれば、先端支持層の応力集中を考慮しないのが普通である。
- (エ) 砂地盤中の摩擦杭の場合、杭打ちによる締め固め効果のため、群杭の支持力は単杭の支持力を杭本数倍した値よりも、かえって大きくなる傾向がある。

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

〔問題 36〕

基礎および基礎の耐震補強についての以下の記述のうち、最も適切なものを選びなさい。

- (1) ケーソン基礎工法は深い基礎として最もその導入が古く、1920 年代から実績が積まれている。このうちニューマチックケーソン基礎工法によるものは、水中施工には適していない。
- (2) 砂地盤での直接基礎構造の液状化対策としては、地下水低下工法が最も実績もあり有効である。
- (3) 既設橋台基礎の耐震対策が課題となっているが、対策としては、増し杭、マイクロパイルなどが検討されているものの、まだ実際の施工まではなされていないのが現状である。
- (4) 多柱式基礎工法は、比較的新しい橋梁基礎形式のひとつで、柱などの基礎部材を水面上まで立上げ、その柱頭部をフーチングで結合させた基礎形式である。
- (5) 比較的古い海岸堤防や防波堤基礎は、置換砂の上に構築されていることが多いが、一般によく締固められており、地震時の液状化の懸念は少ない。

〔問題 37〕

直接基礎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) 直接基礎の安定計算では、支持力、滑動の安定性を満足していることが保証されている場合は、転倒についての検討を省略することができる
- (2) 直接基礎では、鉛直荷重は基礎底面直下の地盤だけでなく、側面の地盤による摩擦抵抗にも分担させることができる。
- (3) 直接基礎底面における鉛直支持力が不足する場合は、基礎底面に突起を設けて鉛直支持力の増加をはかることができる。
- (4) 直接基礎底面のせん断抵抗力が不足する場合、基礎底面に突起を設けて、滑動に対するせん断抵抗力の増加をはかることもある。
- (5) 粘性土上に直接基礎を施工する場合は、基礎底面に突起を設けることにより沈下量を少なくすることができる。

〔問題 38〕

土構造物、建設機械に関する(ア)～(エ)の記述のうち、その正誤の組み合わせとして最も適切なものを選びなさい。

- (ア) 建設機械の走行に耐えうる土の能力をトラフィカビリティというが、一般にはポータブルコーン貫入抵抗 q_c が 200kN/m^2 以下ではほとんどの建設機械が走行不能となる。
- (イ) 軟弱地盤上の台形盛土の安定管理法として、盛土中央部の地盤沈下量と盛土法尻部の水平変位量に着目した方法もある。
- (ウ) 軟弱地盤上に盛土を構築した際に発生する沈下は、すべて圧密現象に起因するものである。
- (エ) 道路建設における切土法面勾配は、地山の土質ごとに設定されている標準法面勾配を採用すればよい。

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

〔問題 39〕

建設機械に関する記述のうち、最も適切なものを選びなさい。

- (1) 土量配分は、運搬土量×運搬距離が最大となるように計画するのが原則である。
- (2) 軟弱地盤上でのブルドーザのトラフィカビリティは、ポータブルコーンペネトロメータで測定したコーン指数で判定される。一般に、普通ブルドーザは、コーン指数が 100kN/m^2 以上あれば走行可能である。
- (3) リッパ作業時のブルドーザの規格やリッパ爪数は、岩盤の弾性波速度により決められることが多い。弾性波速度が 1500m/s を超えるとリッパ作業は不可能で、火薬使用による掘削が必要となる。
- (4) 建設機械の選定の適否が工事の費用、品質、工期に大きく影響するので、作業の種類、工事規模、現場条件等を考慮に入れて、適切な建設機械を選定しなければならない。
- (5) 含水比の高い粘性土の転圧には振動ローラが適する。

〔問題 40〕

トンネルに関する(ア)～(エ)の記述のうち、その正誤の組み合わせとして、最も適切なものを選びなさい。

- (ア) トンネル工法には、山岳工法、シールド工法、開削工法等があるが、山岳工法の採用条件は、大がかりな補助工法がなくても切羽が自立することである。
- (イ) 山岳工法は硬岩あるいは軟岩地山を対象としており、土砂地山では採用されない。
- (ウ) 密閉型シールドにおける切羽安定の基本は、泥水圧あるいは泥土圧で切羽の安定を図っていることである。
- (エ) 山岳トンネルのNATM工法で用いられるロックボルトは、地山が若干ゆるむことによって始めてその効果が発揮される。

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