

平成 19 年（2007 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 24 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 4 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〕

土の pF 試験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) pF とは、土中水の化学ポテンシャルがそれと等温でかつ大気圧下にある純水の化学ポテンシャルから低下している量を水頭 (cmH<sub>2</sub>O) に換算したものである。
- (2) 水分特性曲線は、通常 pF と含水比の関係を表したものであり、脱水過程と吸水過程では異なる曲線になる。
- (3) pF の全範囲を一つの試験方法で測定することは難しいが、サイクロメーター法は pF が 0～6.2 までのほぼ全範囲の測定が可能である。
- (4) pF 試験には様々な方法があるが、蒸気圧法のみが土・水系の熱力学的な平衡状態を達成できる方法である。

### 〔問題 2〕

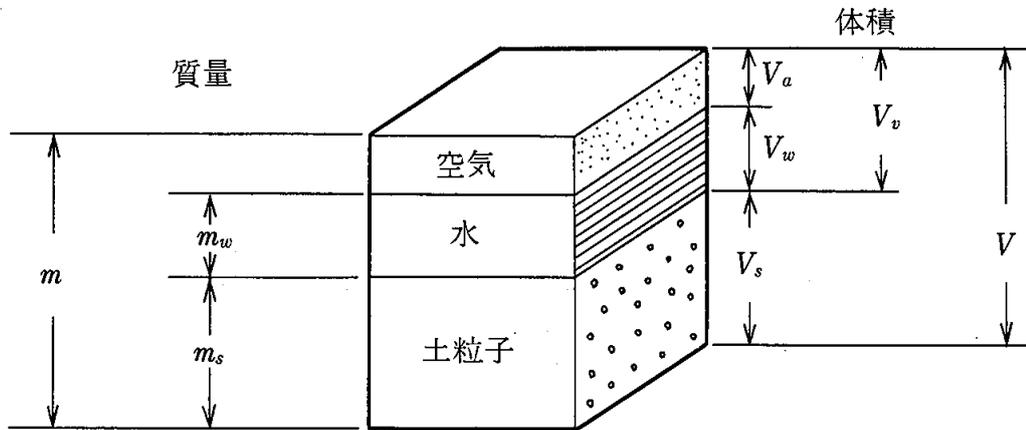
物理・分類に関する(ア)～(エ)の記述について、その正誤の組合せとして正しいものを選びなさい。

- (ア) 細粒土の分類によく用いられる塑性指数 (I<sub>p</sub>) は、液性限界と塑性限界の差で求められ、一般的には粘土分含有量が多くなるほど小さな値となる。
- (イ) 砂質土の締め具合を定義する指標に相対密度があるが、この値はその砂質土の現在の空隙比と最大空隙比、最小空隙比を用いて求めることができる。
- (ウ) わが国の代表的な土の分類方法である地盤工学会基準「地盤材料の工学的分類方法」では、細粒土の定義として、粒径 0.075mm 未満の土粒子である細粒分の質量含有量が 50%以上のものである、とされている。
- (エ) 粒度試験のひとつである沈降分析法は、細粒分の粒度分布を求めるための試験方法である。

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

〔問題 3〕

下の図は、土を構成している土粒子、水、空気の三つの層が占める体積や質量の割合を模式的に示したものである。これらの記号を用いて、間隙比（ $e$ ）、飽和度（ $Sr$ ）及び含水比（ $w$ ）を表す式の組合せとして、正しいものを下記の中から選びなさい。



- (1)  $e = \frac{V_v}{V_s}$ ,  $Sr = \frac{V_w}{V} \times 100$ ,  $w = \frac{m_w}{m_s} \times 100$
- (2)  $e = \frac{V_a}{V_s}$ ,  $Sr = \frac{V_w}{V_v} \times 100$ ,  $w = \frac{m_w}{m} \times 100$
- (3)  $e = \frac{V_a}{V_s}$ ,  $Sr = \frac{V_w}{V} \times 100$ ,  $w = \frac{m_w}{m} \times 100$
- (4)  $e = \frac{V_v}{V_s}$ ,  $Sr = \frac{V_w}{V_v} \times 100$ ,  $w = \frac{m_w}{m_s} \times 100$

〔問題 4〕

締め固めた土の工学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) 締め固めた土の強度の極大値は、一般に最適含水比付近で生ずる。
- (2) 締め固めた土を側方拘束状態で圧縮すると、通常の圧密試験とは異なり、圧縮応力と間隙比はほぼ線形関係を示す。
- (3) 締め固めた粘性土に対し载荷した場合、締め固め時の含水比が最適含水比より著しく低いと浸水によってコラプス現象と呼ばれる破壊的な大きな沈下を起こすことがある。
- (4) 締め固めた粘性土の非排水三軸試験を行った場合、モールの応力図は曲線包絡線となるが、通常  $\phi_u = 0$  として設計することが多い。

〔問題 5〕

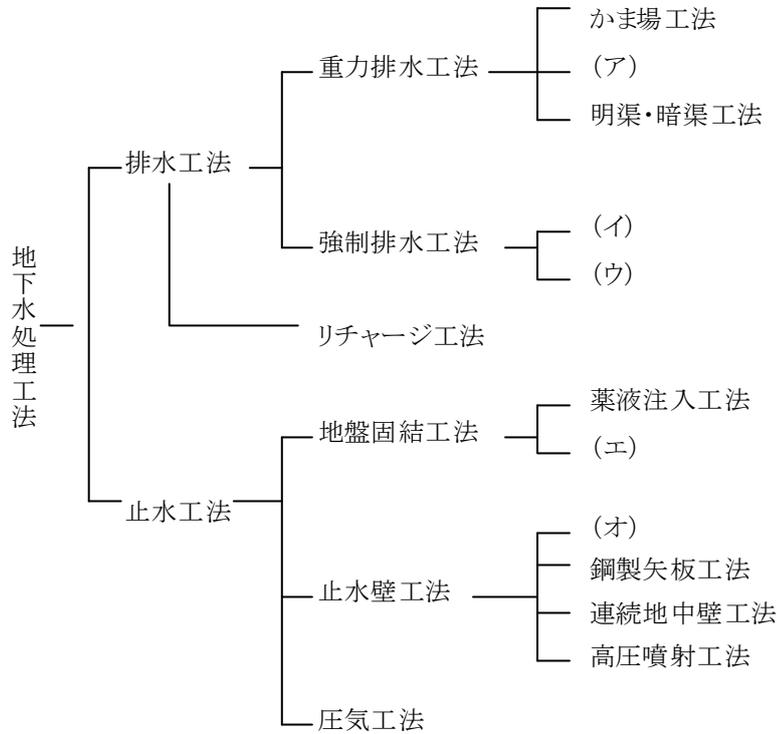
土の締固めに関する(ア)～(エ)の記述について、その正誤の組合せとして、正しいものを選びなさい。

- (ア) 粗粒土の締固め曲線は、細粒土のそれよりも先鋭的な山型を示すとともに、最適含水比および最大乾燥密度のいずれも大きい。
- (イ) 締固めエネルギーが小さいほど、最適含水比は小さく、最大乾燥密度も小さい。
- (ウ) 浸水係数は、乾燥密度が最大となる最適含水比で最も小さくなる。
- (エ) 最大乾燥密度は、土の比重と関係があり、比重が増加すると大きくなる。

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

〔問題 6〕

地下水処理工法の種類を示した下記の表の中で、(ア)～(オ)にあてはまる工法の組合せのうち、正しいものを選びなさい。



	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)	(オ)
(1)	テーパーウエル工法	ウエルポイント工法	バキュームテーパーウエル工法	凍結工法	柱列壁工法
(2)	ウエルポイント工法	テーパーウエル工法	二重管吸引工法	石灰混合法	鋼管矢板工法
(3)	テーパーウエル工法	ウエルポイント工法	深井戸工法	凍結工法	柱列壁工法
(4)	ウエルポイント工法	テーパーウエル工法	バキュームテーパーウエル工法	石灰混合法	鋼管矢板工法

〔問題 7〕

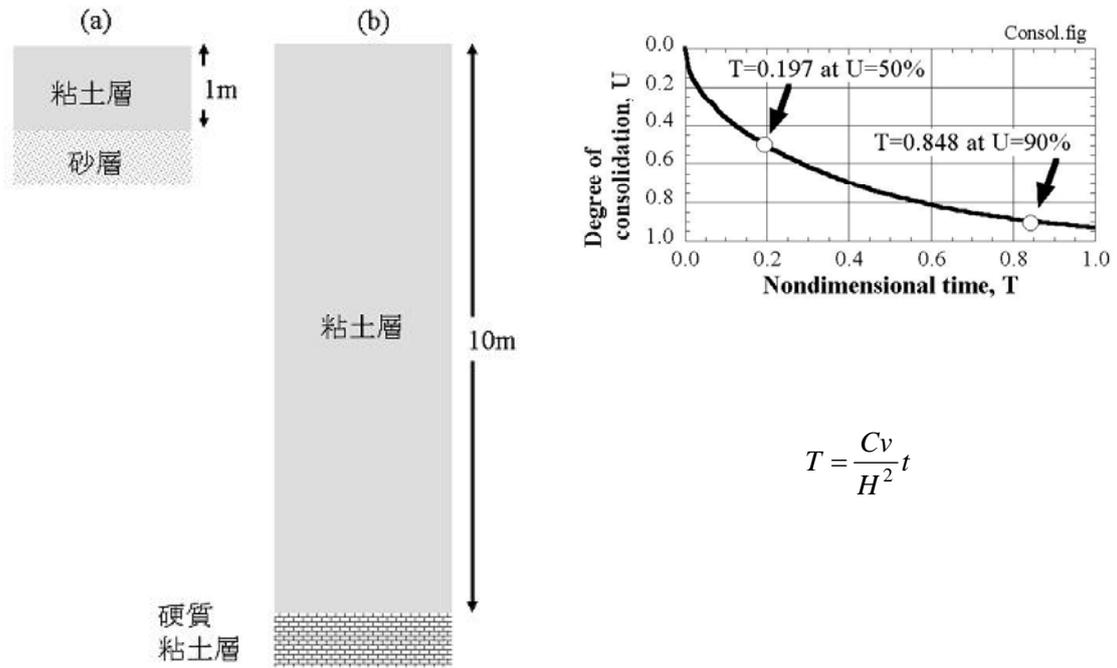
透水・浸水に関する(ア)～(エ)の記述について、その正誤の組合せとして正しいものを選びなさい。

- (ア) 室内透水試験には、定水位透水試験と変水位透水試験があるが、前者は透水性の低い土に対して適用され、後者は透水性の高い土に適用される。
- (イ) 限界動水勾配とは、上向の浸透力によって土中の有効応力が次第に減少してゼロになるような動水勾配をいう。
- (ウ) 一般に、自然状態での地下水の流れは、狭い土粒子間を流れる際に流速が大きくなるため乱流となっている。
- (エ) 帯水層としては、未固結の砂層、礫層が代表的であるが、透水性を有する堆積岩や亀裂性岩盤も帯水層となり得る。

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

〔問題 8〕

図(a)のような地盤における試験盛土施工では、50%圧密が3週間で完了した。同じ粘土からなる図(b)の断面では、90%圧密にかかる時間はいくらか。次の時間のうち最も適切なものを選びなさい。なお、以下に示す圧密度  $U$  と時間係数  $T$  のグラフおよび時間係数の式を使用してよい。



- (1) 60 週
- (2) 300 週
- (3) 1300 週
- (4) 5200 週

〔問題 9〕

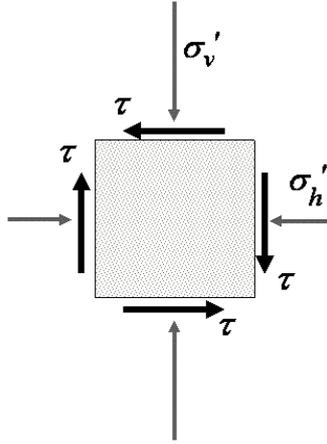
圧密に関する(ア)～(オ)の記述について、その正誤の組合せのうち、正しいものを選びなさい。

- (ア) テルツァーギ (Terzaghi) の圧密理論では、圧密に要する時間は層厚の二乗に比例する。
- (イ) 同じ土の場合、圧密係数は、過圧密領域における値は、正規圧密領域よりも小さい値となることが一般的である。
- (ウ) 正規圧密状態の土の過圧密比は 1 である。
- (エ) 圧密現象は土の骨格から間隙水が排出される過程で生じる。
- (オ) 同じ土を用いて異なる厚さの試料を用いて圧密試験を行った場合、層厚の厚い試料を用いた試験から求まる圧密係数のほうが、層厚の薄い試料を用いた試験から求まる圧密係数より、小さくなる傾向がある。

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

〔問題 10〕

図のような異方圧密状態にある土に、水平方向にせん断応力  $\tau$  が作用する。この土のせん断強度が  $c$  と  $\phi$  とで与えられるとき、作用する  $\tau$  の上限を表わす式として正しいものを選びなさい。なお  $\tau$  の载荷は排水条件で行われる。



(1)  $\sqrt{\left(\frac{\sigma'_v + \sigma'_h}{2} + \frac{c}{\sin \phi}\right)^2 \sin^2 \phi - \left(\frac{\sigma'_v - \sigma'_h}{2}\right)^2}$

(2)  $\sigma'_v \tan \phi + c$

(3)  $\sqrt{\left(\frac{\sigma'_v + \sigma'_h}{2} + \frac{c}{\tan \phi}\right)^2 \sin^2 \phi - \left(\frac{\sigma'_v - \sigma'_h}{2}\right)^2}$

(4)  $\sqrt{\left(\frac{\sigma'_v + \sigma'_h}{2} + \frac{c}{\tan \phi}\right)^2 \tan^2 \phi - \left(\frac{\sigma'_v - \sigma'_h}{2}\right)^2}$

〔問題 11〕

土のせん断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) 正規圧密粘土の場合、せん断により正のダイレイタンスーを示し、体積が収縮する。
- (2) 2次元の応力ひずみ状態において、最大主応力が作用する面と最大せん断応力が作用する面は直角に交差する。
- (3) モール (Mohr) の破壊包絡線は、破壊時のモールの応力円に接する曲線である。
- (4) 鋭敏比が高い粘性土地盤では、施工時の攪乱作用によっても強度の低下は小さい。

〔問題 12〕

地盤の沈下に関する(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) 圧密による地盤の沈下により、側方への変位が生じることがある。
- (イ) せん断変形により地盤の沈下が生じることがある。
- (ウ) 粘性土地盤においては、地下水位の上昇によって圧密沈下が生じることがある。
- (エ) 砂地盤における沈下は、設計においては塑性変形として評価する場合が多い。
- (オ) 過圧密状態の地盤に荷重を載荷した場合、沈下を生じることがある。

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

〔問題 13〕

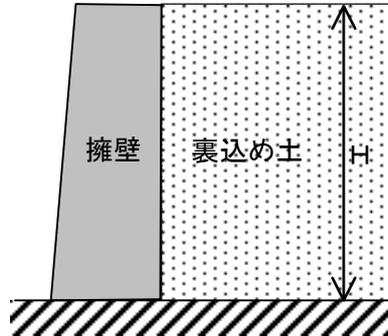
荷重による粘土地盤の沈下・変形に関する次の記述について、(ア)～(エ)に当てはまる語句の組合せとして正しいものを選びなさい。

水平な粘土地盤に荷重をすると、即時的に起こる〔ア〕、長時間にわたる脱水に伴う〔イ〕、脱水が事実上終わってもなお経時的に起こる〔ウ〕の3成分が現れる。全沈下はこれら3つの変形の合計で表されるが、過圧密比の大きな粘土地盤では全沈下に含まれる〔ア〕の割合が〔エ〕。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
(1)	塑性変形	クリープ的変形	圧密変形	大きい
(2)	塑性変形	圧密変形	クリープ的変形	小さい
(3)	せん断変形	圧密変形	クリープ的変形	大きい
(4)	せん断変形	クリープ的変形	圧密変形	小さい

〔問題 14〕

図のような高さ  $H$  の擁壁があり、上面が水平である裏込め土の密度は  $\rho$ 、内部摩擦角は  $\phi$  ( $c=0$ ) である。壁の裏面は鉛直で、土との摩擦角は無視できるとき、この擁壁の主働土圧  $Pa$  を求める計算式のうち、正しいものを選びなさい。



- (1)  $\frac{\rho g H^2}{2} \tan^2 \left( \frac{\pi}{4} - \frac{\phi}{2} \right)$
- (2)  $\frac{\rho g H}{2} \tan^2 \left( \frac{\pi}{4} - \frac{\phi}{2} \right)$
- (3)  $\frac{\rho g H^2}{2} \tan \left( \frac{\pi}{4} + \frac{\phi}{2} \right)$
- (4)  $\frac{\rho g H^2}{2} \tan^2 \left( \frac{\pi}{4} + \frac{\phi}{2} \right)$

〔問題 15〕

土圧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) 粘着力のある土が壁体に及ぼす主働土圧について、鉛直自立高さは粘着力が大きいほど、内部摩擦角が大きいほど大きい。
- (2) ランキン (Rankine) 土圧における主働土圧係数は、内部摩擦角が大きいほど大きい。
- (3) 正規圧密粘土の静止土圧係数は、壁体が静止している時の鉛直応力に対する水平方向応力の比であるが、内部摩擦角が大きいほど大きい。
- (4) 矢板による土留壁で堀削を行う場合、切梁を設置すれば矢板の変形を押さえることができるので、矢板に作用する土圧の分布形状は直線になる。

〔問題 16〕

地盤の支持力に関する(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) ネガティブフリクションは、地下水位より下にある N 値の低い砂質地盤に打設された杭に作用する。
- (イ) ネガティブフリクションは、中立点より上部で下向きの荷重として作用する。
- (ウ) 円形断面の杭基礎の支持力は、杭の直径に比例する杭先端での支持力を杭の表面積に比例する周面摩擦力で構成される。
- (エ) 一般に、摩擦杭ではネガティブフリクションは問題にならない。

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

〔問題 17〕

基礎の支持力に関する(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) テルツァーギ (Terzaghi) の支持力理論では、全般せん断の破壊モードを金属塑性論から求めている。
- (イ) 粘性土地盤に直接基礎を設ける場合、フーチング形状が正方形と連続では、連続の方が大きな支持力度が得られる。
- (ウ) 砂質地盤に直接基礎を設ける場合、フーチング底面形状が正方形と連続では、連続の方が大きな支持力度が得られる。
- (エ) ネガティブフリクションは、ゆるい砂地盤を貫いて支持層に打設した杭に生じやすい。

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

〔問題 18〕

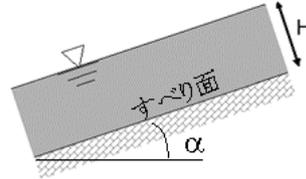
無限に続く傾斜角  $\alpha$  の斜面があり、深さ  $H$  の位置にすべり面がある。強度定数は、 $c=0$ 、 $\phi>0$  である。豪雨によって地中の地下水面が地表面まで上昇したとき（図参照）のすべり崩壊機構の安全率の計算式として、正しいものを選びなさい。なお飽和した土の密度を  $\rho_{sat}$ 、水の密度を  $\rho_w$  とする。

(1)  $\frac{\rho_{sat} \tan \phi}{(\rho_{sat} - \rho_w) \tan \alpha}$

(2)  $\frac{(\rho_{sat} - \rho_w) \sin \phi}{\rho_{sat} \sin \alpha}$

(3)  $\frac{(\rho_{sat} - \rho_w) \tan \phi}{\rho_{sat} \tan \alpha}$

(4)  $\frac{(\rho_{sat} - \rho_w) \tan \phi}{\rho_{sat} \cos \alpha}$



〔問題 19〕

砂質土の地震時液状化を防止する地盤改良工法に関する(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) 砂地盤の締固めは、地盤の剛性を高めることによって、液状化の発生危険度を減らす。
- (イ) 薬液注入は、地中の透水性を減らすことによって、液状化現象の広範囲への伝播・拡大を防止する。
- (ウ) クラベルドレーンは、周辺地盤中の間隙水圧を速やかに消散させることによって、被害を軽減する。
- (エ) 杭基礎を設けると、周辺地盤との間の相対変位・不等沈下・不陸が甚だしくなるため、あまり推奨されない。

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

〔問題 20〕

地震時の地震動（地盤の揺れ：加速度、速度、変位）の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) 地震動が地盤の下方から上方に 1 次元的に伝わる場合、地盤の種別（軟硬）に係わらず、同じように増幅する。
- (2) 気象庁震度階の震度は、地震時の斜面の安定性を評価する場合に用いる設計震度と同じものである。
- (3) 震源（地震の発生源）から離れるほど、地震動は減衰して小さくなるのが自然であり、遠方で大きくなることはない。
- (4) 不規則に変化する地震動の周期特性は、地盤上あるいは地盤中の構造物の応答あるいは被害の規模に密接に関係する。

〔問題 21〕

土の動的性質に関して説明された次の記述のうち、最も適切なものを選びなさい。

- (1) 砂質土の動的せん断弾性係数は、ひずみの大きさおよび拘束圧に依存するが、間隙比、初期せん断応力、応力履歴には影響されない。
- (2) 減衰を大きく区分すると、物質の内部で振動エネルギーが熱などに変換されて失われる内部減衰（あるいは材料減衰）と、振動エネルギーは失われませんが、他の領域に逸散することによって対象とする領域の振動が減衰するレイリー減衰との 2 種類に分けられる。
- (3) 密な砂地盤は液状化しにくいですが、繰返し载荷の回数が極端に多くなれば、いずれ過剰間隙水圧が有効拘束圧に達し、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状態となる。
- (4) 工学的基盤とみなせる固い地盤の上にせん断波速度  $V_s$  が 200m/s の比較的柔らかい地盤が 50m 堆積している。微小ひずみ領域におけるこの地盤の固有周期はおよそ 1 秒である。

〔問題 22〕

岩盤・軟岩に関する(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) わが国で軟岩と呼ばれている岩は、その成因で分類すると、堆積軟岩、風化軟岩、火山軟岩などに大別される。
- (イ) 風化軟岩は、土が岩になる中途段階の破屑岩類や火山破屑岩類であり、地表に近いほど風化が進み、岩盤の破片化、粘土化が著しい。
- (ウ) 軟岩の劣化のしやすさを示す特性のうち、吸水に伴い粒子間の結合が壊れ岩石の強度が低下し、はなはだしいときには粒子がばらばらになり土壌化する現象を、スレーキング現象という。
- (エ) 軟岩では掘削に伴う応力解放や乾湿の繰返しなどに伴い急速に物性が劣化する特性があるため、軟岩の掘削方法としては、機械掘削よりも効率の良い爆破掘削が主として用いられる。

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

〔問題 23〕

軟岩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) 堆積軟岩は第三紀泥岩や凝灰岩が代表的な地質であり、その物性は割れ目などの不連続面の性質だけが左右する。
- (2) 軟岩は硬岩に比べ不連続面の発達が少ないため、軟岩分布域では地すべりや崩壊などの斜面変動が少ない。
- (3) 軟岩のなかには粘土鉱物を多く含み、その物性は含水状態によって大きく変化するものがある。
- (4) 代表的な風化軟岩のうち、第四紀火山破屑岩が強く風化し細片化したものがマサである。

〔問題 24〕

地形・地質に関する(ア)～(エ)の記述のうち、その正誤の組合せとして正しいものを選びなさい。

- (ア) 褶曲において層序的に下位の地層が中央部に位置し上に凸形をなす構造が背斜、上位の地層が中央部に分布し下に凸形を示すものが向斜である。
- (イ) 地層の堆積が下位から上位へ連続的でない場合、両地層は不適合関係にあるという。
- (ウ) ある地層が堆積盆の縁でない地点で急におわっているのは、侵食によって取り除かれたか断層で移動したことが原因である。
- (エ) グリーンタフは、第三紀中新世の海底火山活動で堆積した噴出物や、砂岩・泥岩・礫岩などからなる地層が隆起・陸化したもので、北海道から北陸地方を中心とする日本海側地域に広く分布するが、太平洋側地域には分布しない。

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

〔問題 25〕

日本列島の平野部の地盤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) 平野部の沖積低地の地震動特性には、埋没段丘などの形状は影響を与えない。
- (2) 海岸平野の大部分は、未固結の軟弱地盤で構成されているため、地下水の汲み上げや盛土の载荷によって地盤沈下が生じている場合が多い。
- (3) 日本の海岸平野は第四紀の最終氷期以降に、海水準が下がることによって堆積した河川性の砂礫からなっており、耐震性の高い地盤である。
- (4) 内海や内湾の海岸のうち、遠浅の海岸は三角州の沖合いや潟湖である場合が多い。そのような場所では礫質堆積物が厚く堆積し良好な地盤を形成しているため、埋立地として適地を提供している。

〔問題 26〕

地盤調査に関する(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) 地盤調査を実施する位置を選定する際には、現地踏査を行うのが望ましい。
- (イ) 標準貫入試験では、N 値が測定できるほか、乱さない試料も採取できる。
- (ウ) コーン貫入試験で得られた測定値から、一軸圧縮強さを推定することができる。
- (エ) コーン貫入試験は粘性土には不向きである。
- (オ) ボーリング孔を用いる透水試験を行うには、複数の孔が必要である。

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

〔問題 27〕

調査・試験に関する(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) 標準貫入試験は、わが国で最も普及した地盤調査手法のひとつであるが、深度が深くなると、上載圧の影響によって同一の土層でも得られるN値が大きめの値となるので注意が必要である。
- (イ) 現場CBR試験は、直接基礎の設計をする際に地盤反力係数、極限支持力などを求めるために行う試験である。
- (ウ) 砂質土のせん断強度を三軸試験で求める場合には、非圧密非排水条件(UU条件)で行うのが一般的である。
- (エ) わが国で、軟らかい粘性土の試料採取方法として最も普及しているのは、固定ピストン式シンウォールサンプラーを用いる方法である。

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

〔問題 28〕

土壌・地下水汚染に関する(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) 土壌汚染対策法で定められた土壌含有基準は、カドミウム、水銀等の第二種特定有害物質のみに設定されており、トリクロロエチレン、ベンゼン等の第1種特定有害物質や、農薬、PCB等の第3種特定有害物質には設定されていない。
- (イ) 土壌水中に溶解した重金属類はイオンとして存在するほか、土壌中で種々の作用を受けたり、他の元素と反応したりしているため、その形態は一様ではないが、有機酸あるいは錯体化合物として存在することはない。
- (ウ) トリクロロエチレン等の揮発性有機塩素化合物は、一般には水より重い液体であり、帯水層中にまで浸透し広域的な汚染に発展することも多いが、農薬として用いられる1,3ジクロロプロペンは水より軽い液体であり、比較的対策がたてやすい。
- (エ) ダイオキシン類は疎水性物質であり、水にはほとんど溶解しない。しかし、毒性が高く、土壌に吸着されることもないため、微量に溶解したダイオキシンは間隙水中をすみやかに移動し地下水汚染につながることも多い。
- (オ) 揮発性有機塩素化合物の原位置対策として、地下水揚水法や土壌ガス抽出法がよく使用されてきたが、近年フェントン法等の化学分解法も使用されるようになってきた。

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

〔問題 29〕

廃棄物および建設発生土に関する(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) 廃棄物は放射性廃棄物、一般廃棄物、産業廃棄物に分類され、いずれの廃棄物も「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」を遵守しなければならない。
- (イ) 建設現場から発生する発生土は、大別すると建設発生土と建設汚泥に分類されるが、建設汚泥はコーン指数が概ね  $200\text{kN/m}^2$  以下のものをいい、浚渫土やシールド工事の際の発生泥土がこれに相当する。
- (ウ) 産業廃棄物処分場は、安定型処分場、管理型処分場、遮断型処分場に区別されており、遮断型処分場には環境庁告示 13 号に基づく溶出試験結果が管理型処分場の判定基準を適合しない有害廃棄物が処分される。
- (エ) 建設発生土は粒度や強度に応じて第 1 種から第 5 種までの 5 段階に分類されており、第 5 種廃棄物は軟弱な粘性土のため再利用が難しい。
- (オ) 建設系廃棄物のうち、コンクリート塊やアスファルト塊の発生量が最も多いが、そのほとんどは再利用されており、再利用率は 90%を超える。

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

〔問題 30〕

土留め工に関する(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) 弾塑性法とは、土留め壁を有限長の梁、掘削地盤を弾塑性床、切梁等を弾性支承と仮定して、土留め壁の断面力や変形量を算定する方法である。
- (イ) ヒービングとは、掘削底が粘性土地盤の際に下層の被圧水圧の影響で、掘削底面がふくれ上がる現象である。
- (ウ) ボイリングとは、掘削地盤の弱い箇所細粒分が浸透流によって洗い流されて水みとなり、それが拡大することによって土が湧き上がるように破壊する現象である。
- (エ) アイランド工法とは、土留め壁の接する部分に法（のり）を付けて中央部を掘削し、躯体の一部を構築して切梁の受台とし、次に法部分の掘削を実施する掘削工法である。

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

〔問題 31〕

擁壁、土留め壁に関する(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) 土留め壁を用い、支保工としてグラウンドアンカーを用いる工法は、機械掘削の能率を上げるのに有利であるが、掘削面積が大きい場合や掘削形状が複雑な場合には適さない。
- (イ) ヒービングとは、軟弱な粘土地盤を掘削する場合に、土留め壁より外側の土の重量によって掘削底面の土がすべりせん断破壊を起こし、土留め壁内側に土が回り込み、盛り上がってくる現象をいう。
- (ウ) 擁壁は、転倒、滑動、支持地盤の耐力、および擁壁を含む地盤全体のすべりに対して安定でなければならない。
- (エ) 擁壁自体の転倒、支持地盤の耐力、および擁壁を含む地盤全体のすべりに対して安定であることが判明した場合には、擁壁自体の滑動の検討は省略してもよい。

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

〔問題 32〕

基礎工に関する(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) 大きな荷重を支えるため多数の杭を打設すると、単杭の支持力の合計より大きな支持力が得られる。これを群杭効果と呼ぶ。
- (イ) 杭基礎を施工方法で大別すると、打込杭、埋込み杭の2種類になる。
- (ウ) ケーソン工法には、オープンケーソンとニューマチックケーソンがあるが、周辺地盤への影響が少ないのはニューマチックケーソンである。
- (エ) 杭の鉛直載荷試験で得られる荷重—沈下曲線には、杭の施工方法によって大きな違いがある。打込杭では載荷初期から沈下量が大きく出るが、埋込み杭では載荷初期にはあまり沈下が発生しない。

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

〔問題 33〕

基礎工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) 地震時保有水平耐力法とは、修復が困難な基礎においては、いかなる場合でも損傷を生じさせないように基礎の耐力を橋脚以上とする耐震設計法をいう。
- (2) パイルド・ラフト基礎は、杭の支持力に加えて基礎スラブでも荷重を支持させる方法であるため、沈下制限が厳しい箇所で用いられる。
- (3) SC 杭は既製杭の一種で、杭体に作用する鉛直力に対して水平力の比率が大きい時に用いられる。
- (4) 大型基礎である鋼管矢板基礎は、基礎本体が剛体に近いことから深い剛体基礎として設計される。

〔問題 34〕

軟弱地盤上に盛土を行う場合に関する(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) 沈下量や側方変位を計測して安定管理を行うことが望ましい。
- (イ) 盛土速度を遅くすることにより、側方への変位を減少させることが可能となることが多い。
- (ウ) 基礎地盤の安定計算のために強度増加係数が用いられるが、日本の粘性土の場合、この値は概ね 0.7～1.0 程度であることが多い。
- (エ) 盛土及び基礎地盤の安定性は、盛土直後がもっとも低く、時間とともに高くなっていくことが多い。
- (オ) 基礎地盤に生じる沈下量は、盛土高さを低くすることにより少なく抑えることができるが、盛土材を軽量化することによる沈下量の抑制効果は小さいことが多い。

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

〔問題 35〕

土構造物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) 盛土の施工管理で用いられる締固め密度比 (D 値) は、最大乾燥密度に対する盛土の乾燥密度の比であるため、D 値が 1 (100%) を超えることはない。
- (2) 盛土の耐震性を向上させるために、出来る限り軽量の盛土材料を緩く締固め、地震時慣性力の低減を図ることが行われている。
- (3) 砂質土盛土は台風などの豪雨に対して有利な盛土であり、粘性土盛土は梅雨などの長雨に対して有利な盛土である。
- (4) 火山灰質粘性土を用いて盛土を構築する場合には、こね返しによって著しく強度が低下するため、湿地ブルドーザーのような接地圧の小さな転圧機械を用いて転圧する。

〔問題 36〕

トンネルに関する(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) 山岳トンネルの設計では、地山等級を設定することが重要であるが、その際に参考にする指標のひとつに地山強度比がある。この値は、地山強度と岩石コアの一軸圧縮強度の比で定義される。
- (イ) 山岳トンネルの NATM 工法で用いられる支保工は、吹付コンクリート、ロックボルト、鋼製支保工などであるが、これらは掘削直後ではなく地山がある程度変形した後に設置する方が合理的である。
- (ウ) シールドトンネルの施工形式には密閉型と開放型の 2 種類あるが、沖積地盤を対象としたときには密閉型を採用するのが一般的である。
- (エ) 沈埋トンネルは、浮力を差し引くと下向き荷重はかなり小さいので、設置精度や不同沈下の問題がなければ、一般的には基礎工はかなり簡易なものでもよい。

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

〔問題 37〕

トンネルに関する(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) 山岳工法・シールド工法・開削工法のうち、断面形状の選定やその変更が最も困難なのは、山岳工法である。
- (イ) 山岳工法・シールド工法・開削工法のうち、路上交通へ及ぼす影響が最も大きいのは、開削工法である。
- (ウ) シールド工法では、山岳工法や開削工法に比べて、急曲線施工への対応が最も容易にできる。
- (エ) 開削工法では、都市部のトンネルで深度が深くなるほど地山条件が良くなり補助工法が少なくすむので、他工法に比べて経済性の面で有利になる。

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

〔問題 38〕

地盤改良工法に関する(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) プレローディング工法は、地盤に荷重を載荷することにより圧密沈下を促進することを目的としたものであり、地盤の圧密度がある程度まで進行するまで行う必要がある。
- (イ) サンドコンパクションパイル工法は、砂質土地盤の地震時の間隙水圧の消散を主目的とする工法である。
- (ウ) サンドドレーン工法は、軟弱粘性土地盤の圧密促進や砂質土地盤の液状化対策に用いられる。
- (エ) 深層混合処理工法は、主としてセメント系の固化材を用いる工法であり、地盤の強度増加を図ることができる。
- (オ) 薬液注入工法は、砂質土地盤に適用した場合、透水性の低下と地盤強度の増加が期待できる。

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

〔問題 39〕

補強土工法に関する(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) 補強土工法とは、土中に引張り補強材を配置することによって土の自立性を高める工法であり、安定化工法の一つである。
- (イ) 補強土壁工法における壁面工は、背面土のこぼれ出しを防止する化粧壁としての役割しかない。
- (ウ) ジオテキスタイルとは、土の補強用に開発された合成高分子製の樹脂ネットのことであり、排水を目的とした不織布などは含まれない。
- (エ) 地山補強材の種類には、ネイリング、ダウアリング、マイクロパイリングがあるが、マイクロパイリングが最も曲げ剛性が高く、細長比が小さい。

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

〔問題 40〕

固結系の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) ジェットグラウト工法は、薬液注入工法・機械式攪拌工法・凍結工法に比べて、改良強度が最も低い。
- (2) 凍結工法は地盤中の間隙水を凍結させるため、薬液注入工法・機械式攪拌工法・ジェットグラウト工法に比べて、最も安いコストで施工できる。
- (3) 砂質系地盤においては、機械式攪拌工法の方がジェットグラウト工法よりも適用範囲が広い。
- (4) 自然含水比が液性限界を上回るような超軟弱粘性土では、薬液注入工法を施工しても十分に効果的な改良を行うことは難しい。