１Ｄ-１

平成 20 年（2008 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 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。なお、受験中使用できる用具は、鉛筆・消しゴム・字消し板・定規・電卓（プログラム等を組み込む機能がないもの）に限ります。

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。

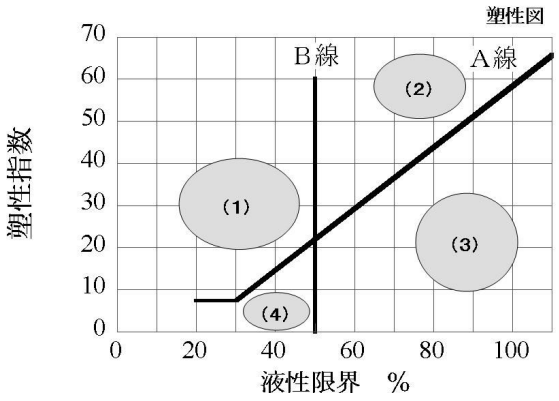
12. 解答用紙（マークシート）は必ず提出して下さい。

13. 試験問題は持ち帰って下さい。

〔地盤・基礎分野〕

〔問題１〕

下の図は、土の工学的分類に用いられる塑性図である。図中の 4 つの領域のうち、地盤沈下問題を最も引き起こしやすい土が属する領域を選びなさい。



(1)　図中の(1)の領域

(2)　図中の(2)の領域

(3)　図中の(3)の領域

(4)　図中の(4)の領域

〔問題 2〕

土の締固め試験において、ゼロ空隙曲線を表す ρ_d（乾燥密度）と含水比 w（%）との関係式として、正しいものを選びなさい。ただし、G_s は土粒子の比重、I_p は塑性指数、ρ_w は水の密度である。

(1)　$\rho_d = \dfrac{\dfrac{I_p}{100}}{1 - G_s \dfrac{w}{100}} \rho_w$

(2)　$\rho_d = \dfrac{G_s}{1 - G_s \dfrac{w}{100}} \rho_w$

(3)　$\rho_d = \dfrac{G_s}{1 + G_s \dfrac{w}{100}} \rho_w$

(4)　$\rho_d = \dfrac{\dfrac{I_p}{100}}{1 + G_s \dfrac{w}{100}} \rho_w$

〔問題 3〕

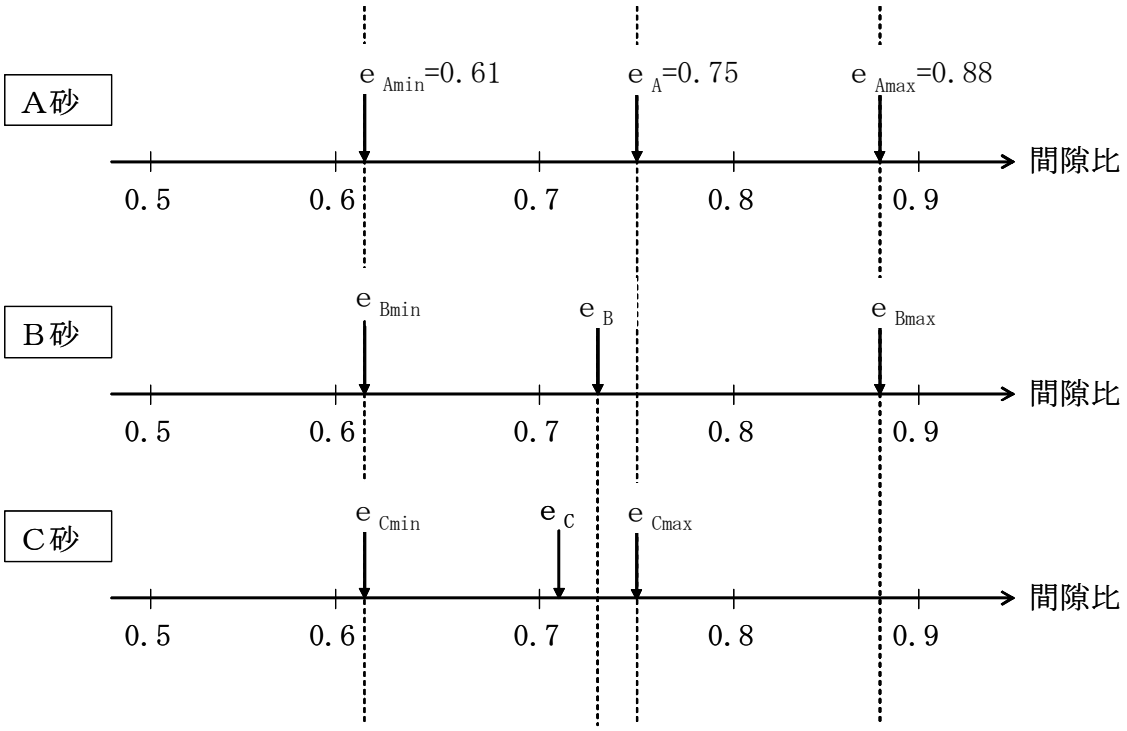
図のように、最大間隙比と最小間隙比が得られているＡ砂、Ｂ砂およびＣ砂がある。それぞれの砂の間隙比がe_A、e_Bおよびe_Cであるとした場合、間隙比および相対密度に関する次の記述のうち、正しいものを選びなさい。

(1) 砂の乾燥密度は間隙比に関係しているが、最大間隙比や最小間隙比の大小とは無関係であり、間隙比e_Aが間隙比e_Cより大きいことから、Ａ砂の方がＣ砂より乾燥密度が大きい。

(2) Ｃ砂の最大間隙比が他の砂の最大間隙比より小さいのは、Ｃ砂に高い拘束圧が作用しているからである。

(3) Ｂ砂の相対密度は、Ａ砂の相対密度より大きく、47%より小さい。

(4) Ｃ砂の相対密度は、Ｂ砂の相対密度より小さく、36%より小さい。



〔問題 4〕

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） 盛土の締固め品質を規定する値として、空気間隙率、圧密係数、現場 CBR、最大乾燥密度が用いられる。

（イ） 締固めエネルギーが大きいほど、最大乾燥密度は小さく、最適含水比は大きくなる。

（ウ） 砂と粘土を比べた場合、砂の方が最適含水比は小さく、砂の方が最大乾燥密度は大きい。

（エ） 飽和土の場合、湿潤密度と含水比の関係はゼロ空気間隙曲線で表現される。

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

〔問題 5〕

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

（ア） 突固めによる土の締固め試験（JIS A 1210）で規定されたランマー質量や突固め回数などの組合せは、現場での重機転圧による締固めエネルギーを計算して設定されているため、本試験と現場の乾燥密度は一致することが普通である。

（イ） 室内最大乾燥密度 ρ_{dmax} と現場乾燥密度 ρ_d の比率である締固め度 D（$=\rho_d/\rho_{dmax}$）が 100%を超えるデータが出た場合、オーバーコンパクションを意味するので、直ちに転圧回数の低減やより小型の締固め機械への変更を行う必要がある。

（ウ） 土の締固め度が 100%近くにあれば、水浸後の強度低下や沈下発生の可能性が小さいことを意味するが、その地盤に必要とされる強度、変形抵抗性などの所要値を満足しているとは限らないので、本来はこれらの値も管理するのがよい。

（エ） 土は乾燥しているほど、転圧機械の締固め効果が深くまで伝達するため、土をなるべく乾燥させた状態で締め固めるのがよい。

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

〔問題 6〕

土の透水係数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) 透水係数は、間隙率の増加に伴い、減少する。
(2) 間隙水の水温が高いほど、透水係数は小さい。
(3) 粒度分布のよい土の透水係数に影響するのは、細粒部分の粒径であり、粗粒部分の粒径はほとんど影響しない。
(4) 成層地盤における鉛直方向の透水係数は、水平方向の透水係数より常に大きい。

〔問題 7〕

掘削時の地下水処理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) 井戸に使用する透水材の均等係数は高い方がよく、5 以上であることが望ましい。
(2) パイピングは、局部の間隙水圧および有効応力が低下するため、水と砂が噴出する現象である。
(3) ヒービングは、土圧の不均衡により、掘削底面が隆起したり、土留め壁のはらみなどを起こす現象である。
(4) ウェルポイント工法は、GL－10m 以深の地下水揚水に有効な工法である。

〔問題 8〕

圧密に関する次の記述について、その正誤の組合せとして正しいものを選びなさい。

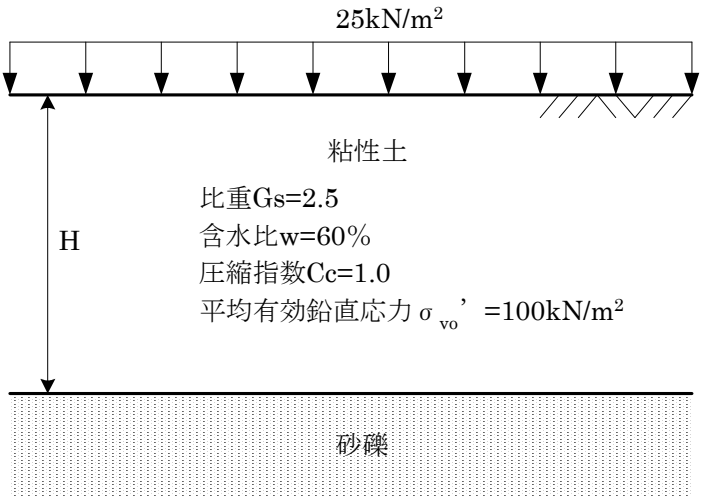
（ア） 圧密現象とは、土の骨格から間隙水が徐々に排出されることによって生じる体積の収縮現象のことである。
（イ） テルツァーギ（Terzaghi）の圧密理論では、圧密に要する時間は層厚の二乗に比例する。
（ウ） 正規圧密状態の土の過圧密比は 0 である。
（エ） 標準圧密試験により e-logP 曲線の勾配を求めた場合、過圧密領域における勾配は、正規圧密領域における勾配よりも、小さい値となることが多い。

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

〔問題 9〕

層厚Hの飽和した正規圧密粘土地盤上に盛土を設けた。その結果、下の図のように広い範囲で 25kN/m² の荷重がかかり、粘土地盤の層厚 H は圧密により最終的に 0.4m だけ圧縮した。盛土載荷前の粘土層厚 H を計算し、正しい値に最も近いものを選びなさい。

ただし、盛土載荷前の粘土層の鉛直有効応力 σ_{vo}'は、深度方向の平均値として 100 kN/m² を仮定する。また、比重 Gs は 2.5、含水比 w は 60%、圧縮指数 Cc は 1.0 とし、それぞれが深さ方向に一様であると仮定する。なお、計算に必要ならば $\log_{10}(1.25)=0.097$ を用いてもよい。



(1) 5m
(2) 10m
(3) 15m
(4) 20m

〔問題 10〕

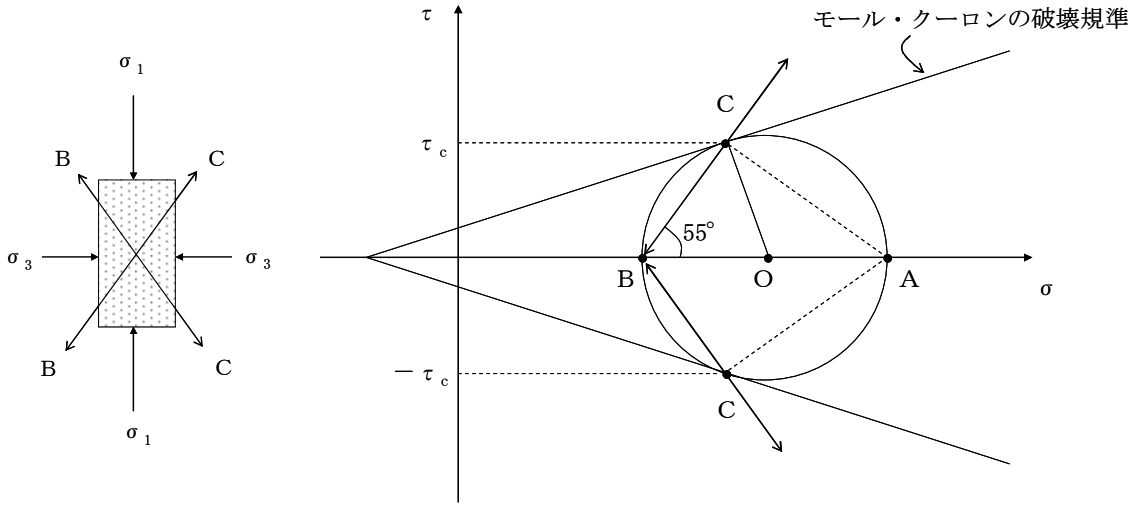
下図の左側の図のように、土の円柱供試体に等方な拘束圧 σ_3 を作用させた後、軸方向の応力 σ_1 を増加させて、供試体をせん断破壊したとする。その時の供試体の応力状態をモール円で表すと下図の右側の図になる。O 点は円の中心である。この供試体のせん断に関して、次の記述のうち、最も適切なものを選びなさい。

(1) 左図の応力 σ_1 が作用する面は最大主応力面であり、この面に作用する応力はモール円の B 点で表される。

(2) 右図のＣ点が表すせん断応力± τ_c は最大せん断応力である。

(3) せん断破壊により左図の供試体に現れるすべり面の方向は、右図のＢＣ方向で表される。

(4) この土の内部摩擦角は 35° である。



〔問題 11〕

飽和土の三軸せん断試験結果に関する次の記述について、その正誤の組合せとして正しいものを選びなさい。

（ア） 砂に対して排水三軸せん断試験を行うと、一般に、緩い砂は体積収縮が発生するのに対し、密な砂はせん断初期に体積収縮が発生したのちに体積膨張に転ずる。

（イ） 砂に対して排水三軸せん断試験を行うと、一般に、緩い砂のせん断応力 q は単調に増加し破壊に至るのに対し、密な砂のせん断応力 q は最大せん断応力に達したのちに減少する。

（ウ） 正規圧密粘土に対して、平均有効応力 p'が一定の排水三軸せん断試験を行うと、体積収縮が発生する。そして、その収縮量は p'に関わらず、せん断応力 q と p'との比 q/p'の増加に伴い単調に増加する。

（エ） 一般に、密な砂のせん断挙動は正規圧密粘土に似た傾向を示し、緩い砂のせん断挙動は過圧密粘土に似た傾向を示す。

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

〔問題 12〕

地盤の沈下に関する次の記述について、その正誤の組合せとして、正しいものを選びなさい。

（ア） 地盤に圧密沈下が生じる場合、側方への変位はほとんど生じない。

（イ） 地盤にせん断力が作用した場合、地盤の沈下が生じることがある。

（ウ） 地下水位が低下した場合には地盤沈下が生じるが、地下水位が元の状態まで回復すれば、沈下した地盤は元の高さに戻る場合が多い。

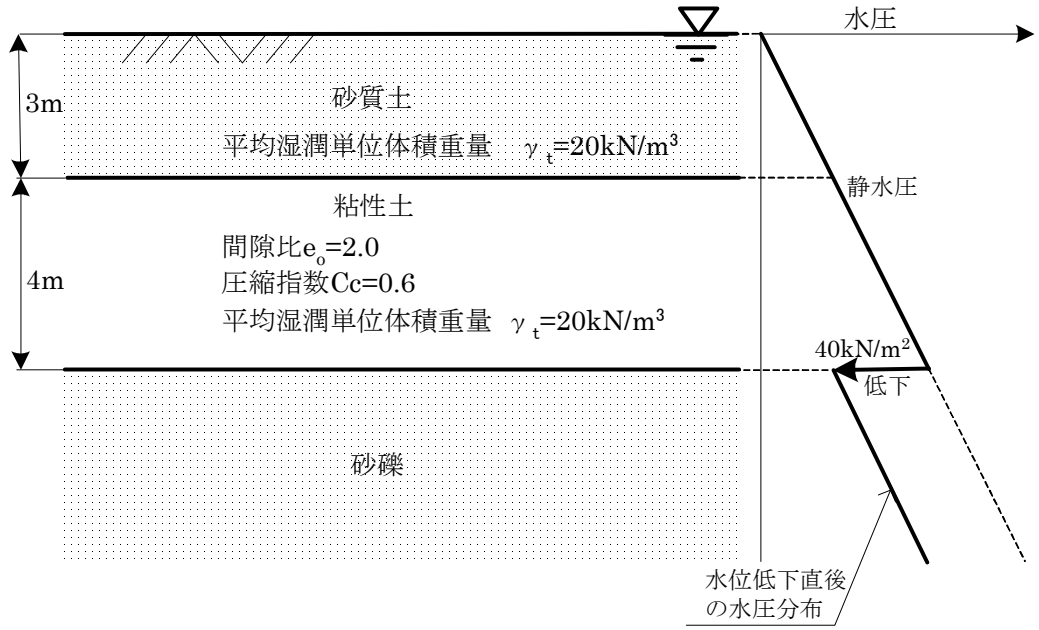
（エ） 盛土をした場合には基礎地盤に沈下が生じる。硬質の砂質土地盤では、軟弱な粘性土地盤よりも、長期間にわたって沈下が続くことが多い。

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

〔問題 13〕

静水圧状態にあった地下水が、地下水の汲み上げにより、下図のように正規圧密粘性土層に接する下部の砂礫層の水位だけ瞬間的に 40kN/m² だけ低下した。この状態が今後も続くと仮定した場合、粘性土層の最大圧縮量として、正しい値に最も近いものを選びなさい。

ただし、粘性土層に接する上部の砂質土層の水位は変化せず、静水圧を保つものとする。また、上部の砂質土層と粘性土層の平均的な湿潤単位体積重量 γ_t は、それぞれ 20 kN/m³ とし、水位低下前の粘性土層の平均的な間隙比 e_o は 2.0、平均的な圧縮指数 Cc は 0.6 であると仮定する。なお、計算においては、下表の中から必要な値を用いてよい。



$\log_{10}(1.1)$	$\log_{10}(1.15)$	$\log_{10}(1.2)$	$\log_{10}(1.25)$	$\log_{10}(1.3)$	$\log_{10}(1.4)$	$\log_{10}(1.45)$	$\log_{10}(1.5)$	$\log_{10}(1.6)$
0.04	0.06	0.08	0.10	0.11	0.15	0.16	0.18	0.20

(1) 0.1m
(2) 0.3m
(3) 0.5m
(4) 1.0m

〔問題 14〕

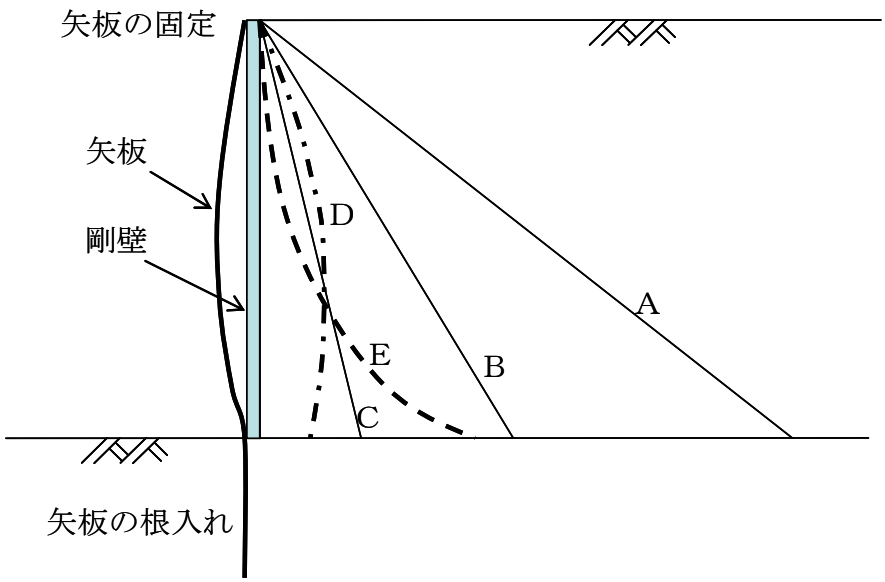
下の図のように、剛な壁に作用する静止土圧、主働土圧および受働土圧の分布を実線のA，BおよびC（順不同）とする。また、剛な壁を矢板に置き換えて、下端を根入れするとともに、上端を固定する。これらの剛な壁あるいは矢板に作用する土圧に関する次の記述について、その正誤の組合せとして正しいものを選びなさい。

（ア） 最も大きい土圧分布を示すAは、主働土圧である。

（イ） 三角形の分布形状を示す主働土圧の合力は、剛な壁の高さの中央に作用させるとよい。

（ウ） 剛な壁全体が一様に水平前方に動いた場合、土圧分布形状は図の一点鎖線Dのようになる。

（エ） 矢板に作用する土圧分布形状は図の破線Eのようになる。



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

〔問題 15〕

壁面土圧に関する次の記述について、その正誤の組合せとして最も適切なものを選びなさい。

（ア） ランキン土圧は、半無限水平地盤における塑性応力から土圧を求める方法であるため、地盤が傾斜した場合や、壁表面が粗い場合には適用できない。

（イ） クーロン土圧は、土くさび全体の力のつり合いから土圧を求める理論解であり、壁表面が粗い場合や、地盤面に凹凸がある場合にも適用できることから汎用性が高い。

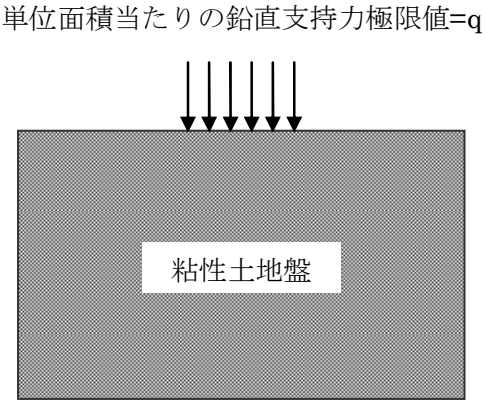
（ウ） 主働土圧、受働土圧は、土が塑性平衡状態に達した際に作用する壁面土圧であるが、受働土圧の方が塑性平衡状態に達するまでの変位が圧倒的に大きい。

（エ） 静止壁に用いる静止土圧係数 K_0は、正規圧密状態では一般に $1-\sin\phi'$として算定されるが、締固めを十分に行った盛土では過圧密状態となることから、もっと大きくなる。なお、ϕ'は有効応力で表示したときの内部摩擦角である。

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

〔問題 16〕

下の図のような水平粘性土地盤の非排水せん断強度が Cu であるとき、地表に設置された基礎の鉛直支持力極限値 q として、正しい値に最も近いものを選びなさい。



(1) q= 2Cu
(2) q= 5Cu
(3) q=10Cu
(4) q=20Cu

〔問題 17〕

基礎の支持力に関する次の記述について、その正誤の組合せとして最も適切なものを選びなさい。

（ア） 粘性土地盤の支持力に対する根入れ効果は、砂質土地盤に比べて極めて小さい。
（イ） ケーソン基礎の設計鉛直支持力は、基礎底面の支持力とケーソン周面の支持力の和によって求める。
（ウ） 打込み杭は、施工時に杭先端の地盤を破壊することによって設置されるため、他の杭に比べて先端支持力が小さい。
（エ） 液状化が懸念されるゆるい砂地盤に設置された杭においては、ネガティブフリクションを考慮する必要がある。

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

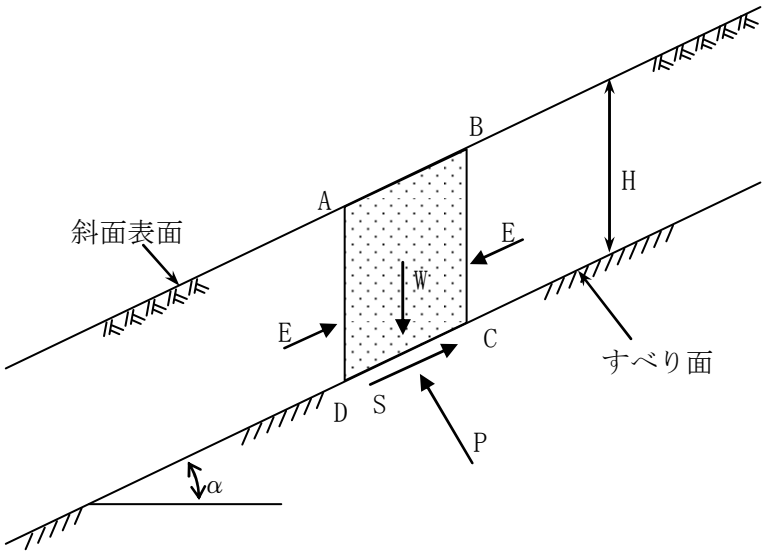
〔問題 18〕

斜面安定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) 造成等により旧谷部を埋めた谷埋め盛土部は、地下水が排水しやすいことから、地震時に災害を起こしにくいと見られている。
(2) 地質構造が流れ盤構造となっている斜面は安定性に問題となることが多いが、受け盤構造となっている斜面は施工上問題となることはない。
(3) 切土・掘削等において、斜面の安定性を概略評価する場合、地すべりや斜面崩壊の履歴がある場所は安定化していると評価される。
(4) 地すべり対策工には大別して抑制工と抑止工がある。このうち、抑制工は、地形、地下水状態等の自然条件を変化させて地すべり活動を停止または緩和させる工法である。地すべり対策工としては、まず抑制工を実施することが肝要である。

〔問題 19〕

傾斜角がαの無限長の直線斜面において、鉛直方向深さHの位置にあるすべり面における、すべりに対する安全率Fとして、最も適切なものを選びなさい。ただし、γ_t、c、ϕは、それぞれ、土の単位体積重量、粘着力、内部摩擦角とする。なお、間隙水圧は無視するものとする。



(1) $F = \dfrac{c}{\gamma_t H} \dfrac{1-\tan\phi}{\cos\alpha \sin\alpha}$

(2) $F = \dfrac{\tan\phi}{\tan\alpha} + \dfrac{c}{\gamma_t H} \dfrac{1}{\cos\alpha \sin\alpha}$

(3) $F = \dfrac{c}{\gamma_t H} \dfrac{1+\tan\phi}{\cos\alpha \sin\alpha}$

(4) $F = \dfrac{\tan\phi}{\cos\alpha \sin\alpha} - \dfrac{c}{\gamma_t H} \dfrac{1}{\tan\alpha}$

〔問題 20〕

耐震設計における震度法に関する次の記述について、その正誤の組合せとして正しいものを選びなさい。

（ア） 震度Kと地震時加速度の最大値（A_{max}）との間には、$K=A_{max}/g$ という関係がある。ただしgは重力加速度である。

（イ） 一般に鉛直振動が水平振動より弱いことが、鉛直方向の震度を無視する場合が多い理由のひとつである。

（ウ） 斜面の地震時安定性を判断するためには、土のせん断強度として排水せん断強度を用いることがおおむね適切である。

（エ） 地震動は振動現象であるにもかかわらず、震度法はこのことを十分考慮していない欠点がある。

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

〔問題 21〕

地震時の地盤の液状化あるいは構造物の被害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) 液状化により下水管路が浮き上がることがあるが、その原因は発生する過剰間隙水圧による浮力であり、下水管路とともに管路周辺の埋戻し土も隆起するので、下水管路が使用不能となる甚大な被害となる。

(2) 山間部の道路盛土では、すべり破壊が顕著な被害であるが、通常、傾斜地にあって水はけがよいので、平地部の河川堤防の浸透破壊とは異なり、地下水位の影響を受けにくい。

(3) 液状化に伴う水平方向の地盤の変位、つまり地盤流動は、護岸周辺で地形が大きく変化する湾岸部の埋立て地に特有な現象であり、既往地震でも湾岸部以外では発生していない。

(4) 地震動による構造物の被害は、地震動の最大加速度だけでは充分に説明できない。

〔問題 22〕

岩盤・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) 乾湿繰り返しによる岩の劣化現象はクリープ現象と呼ばれる。クリープ現象を起こしやすい軟岩は、泥岩、シルト岩、凝灰岩である。
(2) わが国の代表的な岩盤分類法の一つに電研式岩盤分類がある。この岩盤分類法は、主に地山の耐荷性に関する安定性を分類できる便利な方法である。
(3) 地山の亀裂や空隙が多いほど、弾性波探査により求まる地山の弾性波速度が大きい。
(4) 軟質地山を評価する指標の一つに三軸圧縮試験結果を用いる地山強度比があるが、一般に地山強度比の小さいときほど地山の膨張性や押出し性が高いと評価される。

〔問題 23〕

岩盤･軟岩に関する次の記述について､その正誤の組合せとして､正しいものを選びなさい。

（ア） 亀裂などの不連続面を有する岩盤の変形特性は、弾性定数だけでは十分に評価できない。
（イ） 堆積岩では層理構造、変成岩などでは片理構造により異方性があるのと同様に、花崗岩でも異方性がある。
（ウ） わが国の地下深部における初期地圧は、鉛直地圧の方が水平地圧より大きい。
（エ） 岩盤のクリープは、堆積軟岩に特有のもので、花崗岩など硬質岩にはない。

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

〔問題 24〕

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) まさ土は、花崗岩質岩石が風化してその場所に残留している残積土およびこれからもたらされる崩積土をいうが、その残積土の分布深度は浅い。
(2) しらす（シラス）は、主に南九州一帯に広く分布する白色の火砕流堆積物であり、浸食作用に弱い土である。
(3) 崖錐（がいすい）は、斜面上部から供給された土砂や落石が堆積した斜面の地形で、上方斜面より緩傾斜を形成し、土砂や岩くずが均質に堆積していることが多い。
(4) 洪積層は、最終氷期から現在にいたる約 18,000 年間に水系沿いに堆積した泥、砂、粘土などからなる未固結堆積物の総称である。

〔問題 25〕

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) 地すべり地形は、地形図や空中写真から判読することは困難である。
(2) わが国において石炭や石油を産出する地層は、主として第三紀に生成された堆積岩類が分布する地層である。
(3) わが国の山地部で建設工事を行う際に大きな問題になるのは、断層破砕帯と地すべりであるが、近年の技術導入の努力によりそれらに対する対策は確立されている。
(4) 断層運動には、正断層・逆断層などの縦ずれ断層と横ずれ断層およびそれらの組合せがあるが、わが国では逆断層はほとんど見られない。

〔問題 26〕

地盤調査に関する次の記述について、その正誤の組合せとして正しいものを選びなさい。

（ア） 標準貫入試験では、N 値が測定できるほか、乱さない試料も採取できる。
（イ） コーン貫入試験では、地盤の種類、粒度、含水比、一軸圧縮強さを推定することができる。
（ウ） ボーリング孔を用いて透水係数を測定するには、複数の孔が必要である。
（エ） 単位体積重量を測定するには、ボーリングにより不攪乱試料を採取する必要がある。

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

〔問題 27〕

調査・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) 標準貫入試験は、実績データが多いことから、砂質土地盤に対しては得られたN値から内部摩擦角に換算できるという長所がある。
(2) ルジオンテストは、ボーリング孔内の一定長部分から、水を岩盤中に注水し、その時の注入圧力と注入量の関係からルジオン値を求める試験で、主にダム地質調査で用いられている。この試験では地表部の口元注入圧力をルジオン値算定式にそのまま用いてもよい。
(3) ボーリング孔を利用して行う速度検層により得られるＰ波速度とＳ波速度から広範囲なひずみレベルにおける変形係数を求めることができる。
(4) 物理探査として、弾性波探査、電気探査、電磁探査、地中レーダなどが用いられるが、山岳トンネルで多く実施されるのは電気探査である。

〔問題 28〕

廃棄物および建設発生土に関する次の記述について、その正誤の組合せとして正しいものを選びなさい。

（ア） 港湾、河川等のしゅんせつ土は廃棄物に該当する。

（イ） 爆発性、毒性、感染性など人の健康または生活環境に係わる被害を生じるおそれのある廃棄物は、すべて特別管理産業廃棄物として取り扱う。

（ウ） 感染性廃棄物のうち、焼却等の適切な処理により感染力を失ったものについては、通常の廃棄物として扱ってよい。

（エ） 汚染土壌の適正管理に、マニフェスト制度が用いられる。

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

〔問題 29〕

我が国の土壌・地下水汚染に関する次の記述について、その正誤の組合せとして正しいものを選びなさい。

（ア） 汚染土壌の対策工法として、掘削除去の事例が最も多い。

（イ） 重金属等の基準を超過した土壌・地下水汚染では、鉛およびその化合物の事例が最も多い。

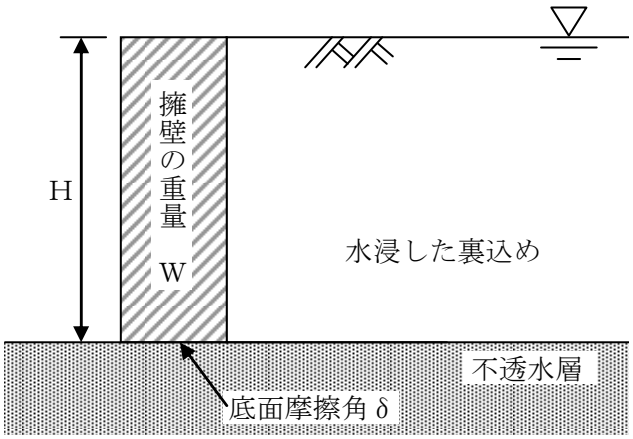
（ウ） ヒ素汚染土壌の不溶化剤として、一般的に硫化ナトリウムが利用される。

（エ） トリクロロエチレンなどの揮発性有機塩素化合物は一般的に水より軽く、地下水面上に浮くため、容易に揚水工法で抽出できる。

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

〔問題 30〕

下の図のように重さ W、高さ H の剛体擁壁の裏込め土が表面まで水浸したとき、擁壁の滑動に対する安全率F_sとして、最も適切なものを選びなさい。なお、土の内部摩擦角をϕ、擁壁の底面摩擦角をδ、土と水の単位体積当たりの重量をそれぞれγとγ_wとし、粘着力は無視してよい。



(1) $$F_s = \frac{W \sin\delta}{\left\{\frac{\gamma-\gamma_w}{2}\tan^2\left(45°-\frac{\phi}{2}\right)+\frac{\gamma_w}{2}\right\}H^2}$$

(2) $$F_s = \frac{W \tan\delta}{\left\{\frac{\gamma-\gamma_w}{2}\tan^2\left(45°-\frac{\phi}{2}\right)+\frac{\gamma_w}{2}\right\}H^2}$$

(3) $$F_s = \frac{W \sin\delta}{\left\{\frac{\gamma+\gamma_w}{2}\tan^2\left(45°+\frac{\phi}{2}\right)+\frac{\gamma_w}{2}\right\}H^2}$$

(4) $$F_s = \frac{W \tan\delta}{\left\{\frac{\gamma}{2}\tan^2\left(45°+\frac{\phi}{2}\right)-\frac{\gamma_w}{2}\right\}H^2}$$

〔問題 31〕

掘削土留め工に関する次の記述について、その正誤の組合せとして最も適切なものを選びなさい。

（ア） 地中連続壁は、遮水性が高く根入れ部分の連続性も高いことから、地下水位が高い地盤、軟弱な地盤における大規模掘削工事に用いられる。

（イ） 逆巻き工法は、掘削に合わせて本体構造物の床版を上から順に施工し、これを切ばりの代わりに利用することによって土留め壁の変形の抑制を図る工法である。

（ウ） 泥水固化壁は、セメントミルクを吐出しながら地盤を機械攪拌し、ソイルセメント製の土留め壁を構築する方法であるため、排土が少なくてすむ。

（エ） 土留め工の設計で用いる弾塑性法とは、弾塑性 FEM 解析によって、背面地盤の変形や土留め壁の断面力を算定する方法である。

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

〔問題 32〕

基礎工に関する次の記述について、その正誤の組合せとして正しいものを選びなさい。

（ア） 杭基礎の支持力を推定する方法としては、N 値による方法よりも、載荷試験による方法の方が信頼性が高く、安価である。

（イ） 群杭の支持力は、杭 1 本当たりの支持力を求めた後に、杭の本数を乗じて求める。

（ウ） 直接基礎の支持力は、同じ底面積であっても、形状によって異なる。

（エ） ニューマチックケーソン基礎の施工に当たっては、周辺地盤への漏気による酸欠空気の発生が懸念されるので、施工場所の周囲数 km 程度の範囲までの影響の有無を事前に検討することが望ましい。

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

〔問題 33〕

杭基礎に関する次の記述について、その正誤の組合せとして最も適切なものを選びなさい。

（ア） ＢＨ工法は、ボーリング機械を使用しドリルロッドの先端から泥水を送り、正循環方式で掘削する場所打ち杭の施工法であり、狭隘箇所での施工に適している。

（イ） 杭の施工法には場所打ち杭工法や打込み杭工法などがあるが、都市部では設備が簡単で施工能率のよいディーゼルハンマーによる打撃工法が多く用いられる。

（ウ） 拡底杭工法は、アースドリル杭工法やリバース杭工法において、杭先端部の拡大掘削を行う工法で、先端支持力に重点をおいた支持力算定式を用いる建築において採用される場合が多い。

（エ） 回転貫入杭工法は、先端が螺旋状に拡翼された掘削機を用いて、ＰＨＣ杭やＳＣ杭を貫入埋設する中堀り杭工法であり、先端部を根固めすることによって高い支持力が得られる。

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

〔問題 34〕

基礎工に関する次の記述について、その正誤の組合せとして、正しいものを選びなさい。

（ア） 直接基礎の設計では、粘性土地盤においては圧密沈下によって基礎の側面に作用する負の摩擦力を考慮して設計することが必要である。

（イ） 直接基礎は，良質な支持地盤の層厚が十分にあれば、弾性沈下量や圧密沈下量の検討を行わなくてもよい。

（ウ） 杭基礎の設計では、許容支持力が鉛直荷重以上であることと同時に、杭部材が所要の耐力を有すること、杭基礎の変位量が許容値以内であることを照査する。

（エ） 複数本からなる杭基礎の支持力は、杭間隔が狭くなっても単杭の支持力よりも必ず大きい。

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

〔問題 35〕

土構造物に関する次の記述について、その正誤の組合せとして最も適切なものを選びなさい。

（ア） 軟弱地盤でのトラフィカビリティを判定する指標としては、一般に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が用いられる。

（イ） 軟岩の掘削には、ブルドーザーに装着されたリッパによって行われるが、リッパの作業程度をリッパビリティといい、一般に地山の一軸圧縮強度が指標として用いられている。

（ウ） 盛土のり面近傍では、植生の生育を阻害しないように小型の締固め機械を用いて、適度な硬度（土壌硬度が 20mm 程度以内）が得られるように調整して締め固めるとよい。

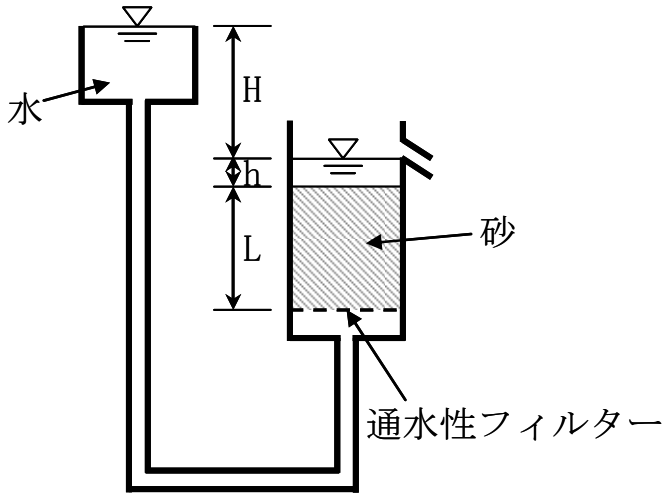
（エ） 風化岩の締固めには、岩塊が破砕し細粒化しないように、振動エネルギーの少ないタイヤローラーを用いて締め固めるとよい。

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

〔問題 36〕

下の図において，砂柱が上向きの浸透力によりクイックサンド現象を生じる限界動水勾配の値として，最も適切なものを選びなさい。

ただし，砂の土粒子密度を Gs，間隙比を e とし、水位差を H、砂柱の長さを L、砂柱上面より上の水位を h とする。



(1) $\dfrac{Gs-1}{1+e}$　　(2) $\dfrac{Gs-1}{1+e}-\dfrac{H}{L}$　　(3) $\dfrac{e+Gs}{1+e}$　　(4) Gs

〔問題 37〕

トンネルに関する次の記述について、その正誤の組合せとして正しいものを選びなさい。

（ア） 山岳工法で用いられる NATM 工法では、切羽の安定を確保することができない。
（イ） 山岳工法の覆工は、地山のゆるみ土圧を基にして設計されるのが一般的である。
（ウ） シールド工法により掘削した土は、産業廃棄物としての処分が必要となることが多いが、セメント等を混合して外部の盛土等へ利用する場合には、産業廃棄物としての扱いをする必要はない。
（エ） シールドトンネルの覆工は、セグメントと呼ばれる工場製品が用いられるが、現場打ちコンクリートとすることも出来る。

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

〔問題 38〕

シールドトンネルの設計を行う際の緩み土圧に関する次の記述について、その正誤の組合せとして正しいものを選びなさい。

（ア） 緩み土圧は、一般に、アーチ効果が期待できる砂質土地盤だけに適用される。
（イ） 緩み土圧は、一般に、土被りがトンネル外径と比較して大きい場合に適用される。
（ウ） テルツァーギ式で緩み土圧を算定する際、土の粘着力 c を考慮すると緩み土圧が非常に小さくなったり、負となる場合があるため、式の適用には注意を要する。
（エ） トンネル標準示方書等の多くの基準類では、テルツァーギ式で緩み土圧を算定する際の Ko 値（=水平土圧と鉛直土圧との比）として、0.5 を適用してよいとしている。

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

〔問題 39〕

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) サンドドレーン工法は、衝撃荷重あるいは振動荷重によって砂を圧入する工法で、軟弱地盤の締固めを行い、せん断抵抗力を増大させる工法である。
(2) 高有機質土地盤の長期沈下対策工として、サーチャージ工法が有効である。
(3) 住宅などが近接する場合の液状化対策工法として、サンドコンパクションパイル工法や深層混合処理工法などが多く用いられている。
(4) 薬液注入工法では、水ガラス系以外の注入材のうち、安全性が確認されている材料であればいつでも使用してよい。

〔問題 40〕

地盤改良・補強土に関する次の記述について、その正誤の組合せとして、正しいものを選びなさい。

(ア) 地盤改良工法を改良の手段で分類すると、置換、高密度化、排水、補強に分類できる。
(イ) 基礎地盤を改良するかどうかの判断基準については、上部構造物の安全性よりも基礎地盤の特性を重視すべきである。
(ウ) 補強土工法は、盛土や地山の内部に引張剛性の高い補強材を配置して土を強化する工法である。
(エ) 補強土工法の一つである補強土壁の構造の考え方は、抗土圧構造物と同じである。

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