

受験番号		1	9				
------	--	---	---	--	--	--	--

2019 年度（令和元年度） 地盤品質判定士の検定試験 一次試験の問題

[10 時 00 分～12 時 00 分]

（注意事項）

1. この問題冊子は、試験終了後に持ち帰ることができます。試験終了時間前に退出して問題冊子を希望される方は、試験終了時間の 20 分後以降に試験事務局にて受け取って下さい。
2. 試験開始前に、問題冊子の表紙の右上欄に受験番号を記入して下さい。
3. 試験開始前に、マークシートの答案用紙に氏名を記入して下さい。次に縦書きで印刷されている受験番号が自分の受験番号と一致しているかを確認し、その番号に対するマークシートの塗りつぶしに間違いがないかを確認して下さい。受験番号に誤りや塗りつぶしに不備があった場合には、採点されないことや、不合格になることがあります。
4. 一次試験は 7 分野から計 50 問が出題されます。すべての問題に解答して下さい。
5. 解答に際しては、答案用紙のマーク欄をはみ出さないように丁寧に塗りつぶして下さい。



地盤品質判定士協議会

1. 技術者倫理（5問）

1. 地盤品質判定士の技術者倫理について、次の選択肢の中から不適切なものを一つ選べ。

- (1) 地盤品質判定士は、地盤の評価（品質判定）に係わる高度な専門性を認識して、普段から新しい知識と技術を学び、その技術力と資質の向上に努めなければならない。
- (2) 地盤品質判定士は、常に品位を保ち、責任のある行動によって、より高い信用が得られるように努めなければならない。
- (3) 地盤品質判定士は、検定試験に合格し、登録した後は高度で専門的な知識を持ち合わせていると認知されたことになるので、着実に実務さえこなせば学会活動や講習会等に参加する必要はない。
- (4) 地盤の評価書を作成した後に新しい規格や基準が改正されていることを知ったので、新しい規格や基準に準じて評価書に修正を加え、再作成した。

2. 地盤品質判定士の技術者倫理では、「地盤品質の的確な評価」の項目があり、「地盤品質判定士は、その持てる専門知識を総動員して、技術力を最大限に発揮して、可能な限りの確に地盤の評価（品質判定）を行うよう最善を尽くさなければならない」と定められている。その際、大切にすべきことが4つ列記されているが、そこに示されていないものを次の選択肢の中から一つ選べ。

- (1) 顧客の利益を最優先すること
- (2) 現象の本質を捉えること
- (3) 多面的に分析すること
- (4) 総合的に判断すること

3. 地盤品質判定士の心掛けとして、次の選択肢の中から最も適切なものを一つ選べ。

- (1) 深度5mまでスウェーデン式サウンディング試験を建物の四隅と真ん中の5箇所を実施すれば、地盤調査は十分である。
- (2) 予算が限られている場合は、近傍で得られた地盤情報を利用することでスウェーデン式サウンディング試験による地盤調査は省略できる。
- (3) 宅地造成等規制法を満足する造成地では、敷地境界の擁壁の上端に近接して直接基礎を施工することができる。
- (4) たとえ予算が限られていても、地盤リスクの懸念がある場合には、必要な調査を立案し、業務の依頼者に説明しなければならない。

4. 地盤品質判定士の技術者倫理について、文中の（a）、（b）に入る用語の組み合わせについて、次の選択肢の中から適切なものを一つ選べ。

【公益の重視】地盤品質判定士は、公共の利益を重視し、業務を誠実に遂行する。

【解説】

宅地における地盤災害は、周辺の道路や隣接する宅地にも影響を及ぼす可能性がある。適切に整備されて（a）性能が高い宅地は、単に良質な個人資産であるだけでなく、有用な社会基盤でもある。すなわち、地盤災害という観点から考えると、宅地の（a）性能には高い（b）が認められる。よって、社会全般（公共）の利益を重視して、良心・良識に基づいて地盤の評価（品質判定）を行うことが大切である。

選択肢	(a)	(b)
(1)	居住	公共性
(2)	居住	地盤特性
(3)	防災	公共性
(4)	防災	地盤特性

5. 地盤品質判定士が対象宅地の『地盤品質評価書』を作成する際、評価の結果を記述するに当たって、必須とは言えない項目を次の選択肢の中から一つ選べ。

- (1) 対象とする宅地の対災性能に関する記述で、考慮する災害の種類とその災害の程度
- (2) 追加の地盤調査に関する記述で、必要性の有無と、必要な場合、その理由及び調査の種類と範囲等
- (3) 地盤改良等の対策に関する記述で、必要性の有無と、必要な場合、その理由及び対策の種類と範囲等
- (4) 対象とする宅地の不動産価値に関する記述で、価値を高めるための方策とその内容

2. 宅地の造成，土砂災害に係る法制度（8問）

6. 開発事業における防災措置の検討にあたっては，開発事業区域の特性を踏まえて適切に実施する必要があり，開発事業全体の設計・施工計画との整合性に留意することとされているが，開発区域内の排水施設の設計に関する確認事項のうち，以下の選択肢の中から不適切なものを一つ選べ。

- (1) 排水対象流量の設定の妥当性
- (2) 排水施設配置のもたらす美観
- (3) 排水施設と接続される既設排水施設，あるいは河川等の規模，流下能力等との整合性
- (4) 排水施設の排水能力の照査

7. 土の締固めに関する記述について，次の選択肢の中から不適切なものを一つ選べ。

- (1) よく締固めるためには，一般に締固めエネルギーを大きくする方が効果は高いが，含水比の高い細粒土では大きな締固めエネルギーを与えるとかえって土の強度が低下するオーバーコンパクションに気を付ける必要がある。
- (2) 一定の締固めエネルギーで締固めると最大の乾燥密度を与えるような最適含水比が存在し，締固めエネルギーを大きくすると，最大乾燥密度と最適含水比とも大きくなる傾向がある。
- (3) 細粒分が多く貧配合の土は，締固め曲線が平坦になり最大乾燥密度も小さくなるため，締固めをしにくい。
- (4) 盛土を施工する際，土を締固めるために，一定層厚ごとに地表面を転圧する。地表面から加えた転圧エネルギーの伝達は深さ方向に急激に減少するので，層厚を大きくしすぎると適切に締固めできない。

8. 盛土材料に関する記述について，次の選択肢の中から不適切なものを一つ選べ。

- (1) 岩塊玉石を多量に含む土砂を使用する場合は，大きな岩塊は盛土の下部に埋め岩塊のすき間を土などで十分充填するなどの対策を行う必要がある。
- (2) スレーキングのおそれが高い材料は，入念な締固めを行うとともに盛土の圧縮沈下などに対して必要な対策を講じなければならない。
- (3) 粒径のそろった砂質土は，締固めが容易で盛土材料に適している。
- (4) 軽量盛土材として発泡スチロールを利用する場合は，仮設工事や維持管理に問題を生じないところに限り，使用することが望ましい。

9. 盛土基礎地盤の軟弱地盤対策工について、次の選択肢の中から不適切なものを一つ選べ。

- (1) サンドマット工法により施工した敷砂は、軟弱層の圧密排水のための上部排水層の役割や、盛土内への地下水上昇を遮断する効果が期待できる。
- (2) サンドコンパクションパイル工法は、軟弱な粘土質地盤に振動・衝撃により砂又は類似材料を圧入し、振動と圧入効果により粘土質地盤の間隙比を減少させ密度を増してせん断強さの増大を図る工法である。
- (3) 载荷重工法は、あらかじめ载荷によって軟弱地盤を強制的に沈下させることにより、沈下量を少なくするとともに地盤の強度増加を図る工法であり、プレロード工法もその一つである。
- (4) 表層混合処理工法は、軟弱な表層土に安定材を混合することにより、重機に対するトラフィカビリティの確保や支持力の増加を図るものであり、宅地では一般的に石灰系やセメント系の安定材が用いられる。

10. 「宅地防災マニュアルの解説」における盛土の施工上の留意事項に関して、次の選択肢の中から適切なものを一つ選べ。

- (1) 傾斜地盤上に盛土を行う場合には、元の地盤の勾配が20度程度であれば、表土の除去や段切りを行う必要はない。
- (2) 盛土材料として、頁岩、泥岩等のスレーキングしやすい材料は絶対に用いてはならない。
- (3) 盛土の施工に当たっては、1回の敷均し厚さ（まき出し厚さ）をおおむね0.3m以下に設定し、均等かつ所定の厚さ以内に敷均す。
- (4) 切土と盛土の接合部は、地盤支持力が不連続になったり、盛土部に湧水、浸透水等が集まり盛土が軟化して完成後仕上げ面に段違いを生じたり、地震時には滑り面になるおそれもあることから、必要に応じて防災小堤を設置する。

1 1. 軟弱地盤上の造成に関する記述について、次の選択肢の中から不適切なものを一つ選べ。

- (1) 軟弱地盤上への盛土施工の場合、安定対策では緩速盛土施工などが、沈下対策では載荷重工法とバーチカルドレーン工法などが主に行われている。
- (2) 著しく軟弱な地盤の場合、周囲の地盤を引きずりこむ場合があり、沈下した地盤への追加盛土によりさらに沈下を増大させることがある。
- (3) 造成後の沈下の基準としては残留沈下量を 10 cm以内に設定し対策を行うことで充分とされている。
- (4) 高含水比の粘性土などでは 10～20 年以上も継続する長期沈下が生じることがある。主な原因は二次圧密沈下によるものとされ、時間の対数に比例して進行する。

1 2. 宅地造成等規制法（以下、法と呼ぶ）及び大規模盛土造成地における宅地災害に関して、次の選択肢の中から不適切なものを一つ選べ。

- (1) 兵庫県南部地震や新潟県中越地震および東北地方太平洋沖地震等の際に、谷や沢を埋めた造成宅地または傾斜地盤上に腹付けした造成宅地において、盛土内部の脆弱面を滑り面とする盛土の大部分の変動、盛土と地山との境界面等における盛土全体の地すべりの変動、造成宅地における崖崩れや土砂の流出などの災害が生じている。
- (2) 造成宅地における崖崩れ又は土砂の流出による災害防止のための措置として、法第二十条第一項では、宅地造成に伴う災害の発生で相当数の居住者その他の者に危害を生ずるものの発生のおそれ大きい一団の造成宅地について、都道府県知事等は、地すべり防止区域の指定を行うことができると規定されている。
- (3) 宅地造成工事規制区域内において、宅地の所有者等は、法第十六条第一項に、「宅地造成に伴う災害が生じないように、その宅地を常時安全な状態に維持するように努めなければならないこと」とされている。
- (4) 都道府県知事等は、法第十六条第二項に、「宅地造成に伴う災害の防止のために必要な措置の実施を勧告できること」および法第十七条第一項に、「宅地造成に伴う災害の防止のために必要な工事の実施を命令できること」が規定されている。

1 3. 土砂災害防止法における土砂災害警戒区域と土砂災害特別警戒区域について、次の選択肢から不適切なものを一つ選べ。

- (1) 土砂災害警戒区域は、土砂災害のうち、特に急傾斜地の崩壊と土石流の二つの災害に対して区域が定められている。
- (2) 土砂災害警戒区域では、土砂災害から生命を守るための危険の周知と警戒避難体制の整備が図られる。
- (3) 土砂災害特別警戒区域では、居室を有する建築物の構造規制が行われる。
- (4) 土砂災害特別警戒区域では、著しい損壊が生じるおそれのある建築物の所有者等に対し、移転等の勧告が図られる。

3. 地質・地形・地盤の調査，土砂災害（8問）

14. 次は，地質学の古典的な原理についての記述である。A～Dの組合せについて，次の選択肢の中から適切なものを一つ選べ。

・(A)の法則

地層は基本的に万有引力の法則に従って，下から上に向かって堆積する。堆積してから，褶曲したり逆転したりして乱されたことのない堆積層では，どんな場合でも一番新しい地層が一番上にあり，一番古い地層は基底部分にある。

・(B)の法則

水成の堆積物は，ほとんど水平に堆積し，しかもそれが堆積する下の面に平行か，あるいは平行に近い層となって堆積する。

・(C)の法則

水中で堆積した層は，それがつくられたときには横のあらゆる方向に連続しているが，その縁のほうではついには堆積作用が行われないうちに，薄くなって消え去っている。あるいは地層は堆積盆地の周縁で古い地層や岩石に接している。

・(D)の法則

ある地層がその堆積した盆地の縁でない地点で急に終わっているとすると，その地層はもともと連続していた部分が侵食によって取り除かれたか，そうでなければ地殻の中に生じた割れ目（断層）によって移動したかに違いない。

選択肢	A	B	C	D
(1)	地層墨重	地層水平	地層切断	地層連続
(2)	地層水平	地層墨重	地層切断	地層連続
(3)	地層水平	地層墨重	地層連続	地層切断
(4)	地層墨重	地層水平	地層連続	地層切断

15. 下表に示す地質の留意点に関するA～Dの組合せについて、次の選択肢の中から適切なものを一つ選べ。

- (A) 高含水性、高過圧密性を有する火山灰質粘性土であり、含水比の変化に伴う強度変化や乱れによる強度低下に留意が必要な地質である。
- (B) 多量の有機物を含み、高含水性、高圧縮性であり、強度が小さく、圧密沈下量が大きい。また、地盤改良（固化）しにくい性質をもつ地質である。
- (C) 花こう岩系風化残積土および崩積土であり、風化の程度により砂質土状～砂礫状を呈する。未風化部（玉石）の残存、侵食崩壊、埋立て材料に使用した場合の液状化に留意が必要な地質である。
- (D) 火砕流降下軽石およびその二次堆積物であり、砂質土状を呈する。降雨による侵食崩壊、地震による斜面崩壊、二次堆積物の液状化に留意が必要な地質である。

選択肢	A	B	C	D
(1)	腐植土・泥炭	ローム	まさ土	しらす
(2)	腐植土・泥炭	ローム	しらす	まさ土
(3)	ローム	腐植土・泥炭	しらす	まさ土
(4)	ローム	腐植土・泥炭	まさ土	しらす

16. 地盤に関連した既存資料に関する記述について、次の選択肢の中から不適切なものを一つ選べ。

- (1) 1/25,000～1/50,000の地形図は全国を網羅しており、都市およびその周辺部においては1/2,500～1/10,000の地形図が作成されている。縮尺が小さくなるにつれ、細かな地形が分かりやすくなる。
- (2) 土地条件図は主に山地・丘陵、台地・段丘、低地、水部、人工地形などの地形分類について示したものであり、地形区分ごとに色分けされているので、地形図より地形の判別が容易である。
- (3) 地盤図とは、既存のボーリングデータ等をまとめたもので、多数の機関が作成している。ボーリングデータであることから、鉛直方向の土質の分布だけでなくN値などもわかるので、建設地近傍の土質分布状況が概ね把握できる。
- (4) 沿岸海域土地条件図は、陸域を含めた沿岸海域の土地条件を示したもので、地形図に記載されていない、海底地形や堆積物なども読み取ることができる。

17. 地形の特徴，成立ち，地盤としての問題点に関する記述について，次の選択肢の中から不適切なものを一つ選べ。

- (1) 軟弱地盤は，海，湖，河川などでの堆積作用で形成される。おぼれ谷や三角州は，海で形成される軟弱地盤の代表的なもので，河川で形成されるものよりも軟弱層が厚い傾向がある。
- (2) 地すべりには再発性があり，地すべり災害や工事中の地すべりを起こす場所には，過去にも地すべりを起こしたことがある場所が多い。
- (3) 崖錐は，山腹斜面から岩石や表土が崩落して堆積した地形である。主に山裾部に位置し，背後斜面より傾斜が急で，傾斜は30度以上である。
- (4) 断層地形は，連続する地形の線状構造，ある線を境界にした地形の様相の差異，過去に連続していた地形のずれ，などとして現れる。

18. スウェーデン式サウンディング試験（SWS試験）の留意点について，次の選択肢の中から不適切なものを一つ選べ。

- (1) W_{sw} は荷重を段階的に増大させた場合に初めて貫入する状態の荷重に相当する。回転層であったものが自沈層に達すると，急激に自沈する可能性があるが，この間の W_{sw} はすべて1.0kNと評価しても問題ない。
- (2) 圧密沈下量や液状化現象の可能性を検討する際には，少なくとも土質の判定や土の含水比および地下水位の調査が必要である。
- (3) 上部が軟弱で下部が硬い地層境界においては，スクリーに十分な推進力が得られず空回りしやすいため，下層部において得られた N_{sw} は実際の N_{sw} より大きく評価されることがある。
- (4) SWS試験の適用深度は10mと言われているが，調査深度が深くなると，特に軟弱土の場合は，ロッド周面の摩擦力により N_{sw} が過大に評価されてしまう恐れがある。

19. サンプリングに関する記述について、次の選択肢の中から不適切なものを一つ選べ。

- (1) 固定ピストン式シンウォールサンプラーは、軟らかい粘性土や細粒分を含む緩い砂を対象に乱れの少ない試料を採取する目的で使用される。
- (2) 多重管サンプラーは、試料を採取する内管やサンプリングチューブと、ロッドの回転を先端のビットに伝達する外管から構成され、外管の回転は内管に伝達されないようにスイベル構造でそれぞれが独立している。
- (3) 採取した乱れの少ない試料は、上端部のスライム（カッティングス）を除去し、試料がサンプリングチューブの中で移動したり、試料の状態が変化しないように、試料の両端をパラフィン等でシールして、できるだけ速やかに試験室に運搬する。
- (4) 乱れの少ない試料として採取した砂試料を凍結させて運搬する場合には、試料内の間隙水が排水しないように、採取後、速やかにドライアイスを含めた凍結運搬箱に入れて凍結させる。

20. 粒度試験に関する記述について、次の選択肢の中から適切なものを一つ選べ。

- (1) 粒度試験は、 $425\mu\text{m}$ 以上の土粒子についてはふるい分析により、それ未満については沈降分析により行う。
- (2) 沈降分析結果から粒度を計算するためには、土粒子の密度が必要である。
- (3) 粒径加積曲線とは、土粒子の粒径 d を横軸に、通過質量百分率 P を縦軸に、それぞれ算術目盛にプロットした点を滑らかに結んだ曲線である。
- (4) 10%粒径 D_{10} および 60%粒径 D_{60} から求まる均等係数 U_c は、大きいほど土粒子の粒径が揃っていることを表す。

21. 以下は、滑動崩落防止対策工に関する記述である。文中の A～D に入る用語の組合せについて、次の選択肢の中から適切なものを一つ選べ。

滑動崩落防止対策工は、(A) と (B) に大別される。(A) は大規模盛土造成地の地形、地下水の状態などの自然条件を変化させることによって、滑動崩落を防止する工法である。(B) は構造物を設けることによって、その抵抗力により滑動崩落を防止する工法である。滑動崩落防止対策工として用いられるグラウンドアンカーは、作用する (C) を適切な深部の地盤に伝達するものである。アンカーはすべり崩壊面と (D) に近い角度で打設することが望ましい。

選択肢	A	B	C	D
(1)	抑制工	抑止工	引張力	垂直
(2)	抑制工	抑止工	圧縮力	垂直
(3)	抑止工	抑制工	引張力	平行
(4)	抑止工	抑制工	圧縮力	平行

4. 住宅等（小規模建築物）の基礎（7問）

2 2. 小規模建築物における地盤補強対策に関する記述について、次の選択肢の中から不適切なものを一つ選べ。

- (1) 浅層混合処理工法は、補強した地盤の鉛直支持力を求め、直接基礎底面に作用する鉛直荷重によって構造物に有害な沈下が生じないことを確認する。
- (2) 小口径鋼管杭工法による地盤補強においては、杭径に対して杭長が長いことが多いが、鋼管杭の材料強度は非常に安定した強度を有するため、座屈の検討は省略できる。
- (3) スウェーデン式サウンディング試験の結果、自沈層が存在したが、地盤の沈下、許容支持力度および液状化について検討を行った結果、いずれも問題ないと判断できたため、地盤補強を行わなかった。
- (4) 地盤補強は、スウェーデン式サウンディング試験による自沈層の有無、施工深度、地下水位および有機質土（腐植土）の有無等の条件によって選定する必要がある。

2 3. 小規模建築物を対象とした地盤補強の設計に関する記述について、次の選択肢の中から不適切なものを一つ選べ。

- (1) 地盤補強工法には、大別して平面地盤補強工法と杭状地盤補強工法があり、前者は地盤の支持力が不足している場合に支持力確保を目的として、後者は支持力の増大と沈下抑制を目的として採用する。
- (2) 地盤補強の設計に用いる土質定数は、室内試験や標準貫入試験を実施して求めることが望ましいが、試験が困難な場合などは、スウェーデン式サウンディング試験結果から換算式等により求めてもよい。
- (3) 住宅等の小規模建築物は布基礎の根入れ部分が小さく、布基礎の前面の受働抵抗および側面の摩擦抵抗では地震時の水平力に抵抗できないため、一般的な小規模建築物に施工された地盤補強については水平力に対する安全性の検討が必須である。
- (4) 地盤補強の耐久性に関する問題点として、木杭や鋼管杭の杭材本体および接手部、材料緊結用鋼材の腐食および混合処理工法で処理された混合処理土の耐久性が考えられ、各工法の適用条件を留意し、耐久性を確保しなければならない。

2 4. 小規模建築物を対象とした浅層混合処理工法に関する記述について、次の選択肢の中から不適切なものを一つ選べ。

- (1) 改良深さは、2 層以上に分けて改良することを条件として、原則として地表面より 2m 程度までとする。
- (2) 改良幅は、基礎底面部から 1:2 の勾配方で荷重分散されると仮定し、基礎幅と改良厚さの合計以上の寸法を確保する必要がある。
- (3) 固化材添加量は、改良対象土を採取し室内配合試験結果から決定する。近接する同じ土質の試験結果がある場合においても、それを用いてはならない。
- (4) 品質検査を行う際には、養生日数は 28 日以降を標準とするが、養生日数の影響を正當に評価できる資料があれば、養生日数 1 日、3 日などの期間で評価してよい。

2 5. 小規模建築物を対象とした直接基礎における沈下に関する記述のうち、次の選択肢から不適切なものを一つ選べ。

- (1) 直接基礎の沈下には即時沈下と圧密沈下がある。
- (2) 即時沈下量の算定において、地盤挙動の非線形性を考慮し沈下量を計算しなければならない。
- (3) 即時沈下量の算定において、建物の剛性を考慮する場合、構造物の相対的な沈下は剛性を無視した場合よりも小さな値になる。
- (4) 圧密沈下量の計算に用いられる $e\text{-}\log\sigma$ 関係 (e : 間隙比, σ : 圧密応力) において、土の圧縮性が弾性的挙動から塑性的挙動に変化する σ を圧密降伏応力と呼ぶ。

2 6. 基礎構造を選定するうえでの基本原則に関する記述のうち、次の選択肢の中から不適切なものを一つ選べ。

- (1) 構造体の沈下・変形を全く生じさせないこと。
- (2) 施工性に優れ、施工品質に対する信頼性が高いこと。
- (3) 敷地周辺への環境保全上の影響が少ないこと。
- (4) 適正な支持性能を有し、経済性に特に優れていること。

27. 地盤や建物の沈下に関する記述のうち、次の選択肢の中から不適切なものを一つ選べ。

- (1) 沈下の種類には、透水性の高い砂質土に生じ沈下が早期に終了する即時沈下と、土中の間隙水が長時間を経て排水された結果として体積が減少する圧密沈下がある。不同沈下等の原因となりやすいのは圧密沈下であり、主に、軟弱な沖積粘性土や高有機質土などに生じる。
- (2) 圧密沈下量の計算方法の中には、圧縮指数 C_c を用いる C_c 法と、体積圧縮係数 m_v を用いる m_v 法がある。いずれの計算方法においても必要となる共通のパラメータとして、圧密対象層における有効上載圧 σ ならびに地中増加応力 $\Delta\sigma$ 、圧密対象層厚 H がある。
- (3) 圧密沈下量の計算において、建物建設による荷重は、長期的に作用する固定荷重・積載荷重（積雪荷重）の和とする。この荷重による地中増加応力 $\Delta\sigma$ の算出は、圧密対象層が一様な場合は、その中心までの深度について行う。
- (4) 建物の沈下は主に a. 傾斜を伴わない等沈下、b. 一体傾斜による不同沈下、c. 変形傾斜による不同沈下の三種類に分類され、一般に $a < b < c$ の順に、建物にひび割れが生じたり、建具の開閉が困難になる等の障害が発生する可能性が高くなる。

28. 直接基礎の鉛直支持力に関する記述のうち、次の選択肢の中から不適切なものを一つ選べ。

- (1) 直接基礎の鉛直支持力は、支持力式による方法か平板載荷試験による方法により算定する。
- (2) 支持力式において、地盤の極限鉛直支持力は地盤の粘着力に起因する支持力、地盤の自重に起因する支持力、根入れによる押え効果に起因する支持力の足し合わせで計算される。
- (3) 極限鉛直支持力を算定するための支持力式において、支持力係数は地盤の粘着力により決定される。
- (4) 砂地盤における鉛直支持力の算定は、基礎幅が大きくなると支持力は低下することから、寸法効果を表す補正係数を用いて行う。

5. 地盤の液状化（7問）

29. 地震波に関する記述について、次の選択肢の中から不適切なものを一つ選べ。

- (1) 地球の内部を伝播する地震波を実体波（P波，S波），地表付近を伝播する地震波を表面波と呼ぶ。
- (2) 地震が発生すると，初めにS波が到達して横揺れが生じ，続いてP波が到達して縦揺れが生じる。
- (3) S波は，液体を伝わらない波であり，地球内部の固体部分にのみ伝わる波である。
- (4) P波は，液体，固体ともに伝わる波であり，地球の内部まで通り抜けられる波である。

30. 液状化に至る繰返し载荷回数を横軸，繰返し応力振幅比を縦軸にとった液状化強度曲線に関する説明として，次の選択肢の中から不適切なものを一つ選べ。

- (1) 液状化の判断として，ひずみ振幅がある基準に達したときを定義する場合が多い。
- (2) 繰返し応力振幅比は，せん断応力を初期有効応力で除した値である。
- (3) 液状化強度曲線は，排水条件とした繰返し三軸試験結果から求めることができる。
- (4) 採取する試料の乱れが，液状化強度に影響を与え，緩い砂が乱れて密になると，液状化強度は上昇する。

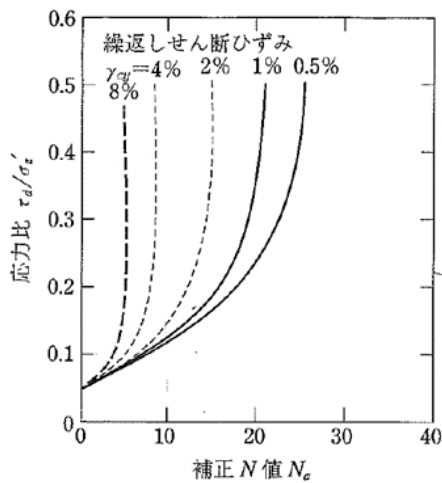
3 1. 建築基礎構造設計指針に基づき、図 1 に示す地盤（地下水深度 2m）について、地表面加速度 200 (cm/s²)、地震マグニチュード M 7.5 に対する各深度での応力比と補正 N 値 (N_a) を求めた。それらから、図 2 に基づいて各深度で生じる繰返しせん断ひずみ (γ_{cy}) を推定した結果、表 1 を得た。なお、地下水以深の深度 2~8m は液状化の可能性は高く、深度 8m 以深は液状化しないものとする。このとき、推定される地震時の地表面の最大水平変位 D_{cy} の値として、最も近いものを次の選択肢の中から一つ選べ。

深度 (m)	土質記号	土質名	標準貫入試験(とんび法)		土の湿潤 単位体積 重量(kN/m ³)	土の有効 単位体積 重量(kN/m ³)	細粒分 含有率 P_c (%)
			0 20 40 60	N 値			
0		シルト質細砂		8	17.6	17.6	25
				3			25
				2			5
				2			5
5		細砂		12	18.6	8.8	5
				10			5
				15			5
				10			15
10		細砂		15			15
				22			15
				23			100
				2			100
				2	14.7	4.9	100
		粘土		3			100

表 1 繰返しせん断ひずみの深度分布

深度 (m)	γ_{cy} (%)
2~3	8.0
3~4	8.0
4~5	1.0
5~6	2.0
6~7	1.0
7~8	0.5

図 1 地盤条件



選択肢	最大水平変位 D_{cy}
(1)	5cm
(2)	10cm
(3)	15cm
(4)	20cm

図 2 補正 N 値と繰返しせん断ひずみの関係

3 2. 液状化安全率 F_L は、地盤の液状化に対する抵抗比 R を地震によるせん断応力比 L で除した値である。下記の式に関する記述について、次の選択肢の中から不適切なものを一つ選べ。

$$F_L = \frac{\text{液状化抵抗比 } R}{\text{せん断応力比 } L}$$

- (1) $F_L=1$ を境に $F_L < 1$ の場合には液状化の発生する可能性が低く、 $F_L \geq 1$ では液状化の発生する可能性が高いと判断される。
- (2) 液状化抵抗比 R は、地盤の液状化に対する強さであり、標準貫入試験より得られた N 値と粒度試験結果から推定する方法などがある。
- (3) せん断応力比 L は、地震によって地盤に作用する力の大きさを示し、簡便法として地盤の有効土被り圧や地表面加速度などから推定する方法がある。
- (4) F_L 値は地盤内のある点（深度）での液状化の可能性を求めるものである。

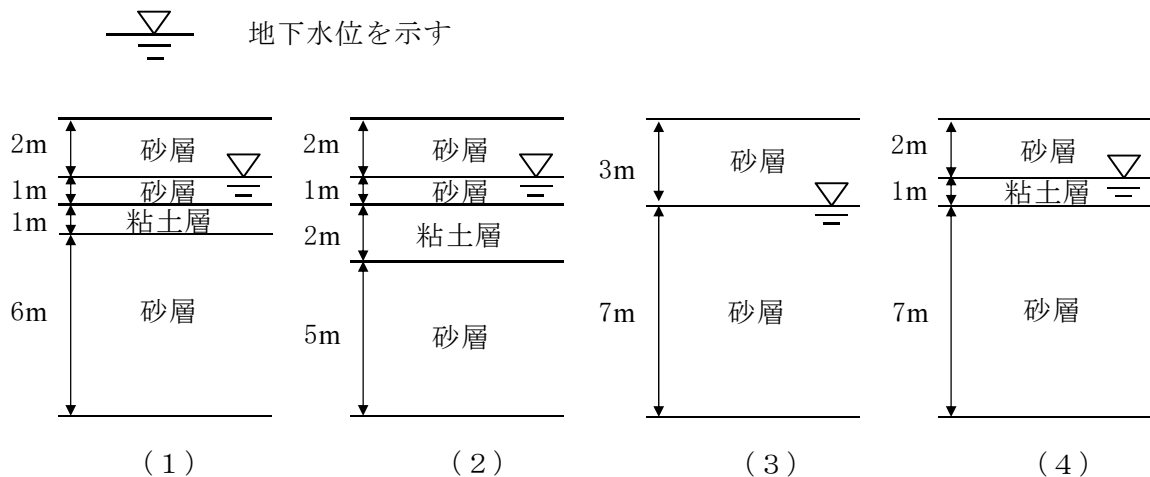
3 3. 地盤の液状化に関する記述について、次の選択肢の中から不適切なものを一つ選べ。

- (1) 同じ地震動の大きさであれば、マグニチュードの大きい地震の時ほど地震動の継続時間が長くなるため液状化する可能性が高い。
- (2) 緩い状態の砂質土では、地震時にせん断変形によって生じる体積収縮（負のダイレイタンス）の影響で過剰間隙水圧が発生する。
- (3) 液状化した地盤は、泥水のような見かけ上大きな単位体積重量を有する液体状となるため、液状化した地盤中の構造物に大きな浮力が作用し、上下水道管などの埋設管に大きな被害が発生する。
- (4) 過去に液状化が発生した地点では、液状化後に砂質土が締まった状態となるため再び液状化が起こることはない。

3 4. 小規模建築物基礎設計指針では、微地形の区分から見た地盤の液状化可能性の程度が小・中・大に分類されており、計画地がこの区分のいずれに該当するかを事前調査の資料などから判定することにより液状化の可能性について大まかな判断をすることができる。地盤表層の液状化可能性の程度に該当する微地形区分の組み合わせについて、次の選択肢の中から適切なものを一つ選べ。

選択肢	地盤表層の液状化可能性の程度		
	小	中	大
(1)	埋立地	砂丘	自然堤防
(2)	扇状地型 谷底平野	旧河道	海浜
(3)	扇状地	後背低地	人工海浜
(4)	湿地	蛇行洲	砂礫洲

3 5. 小規模建築物基礎設計指針（日本建築学会，2008）に基づき，中地震動（地表面水平加速度値 $150\sim 200\text{cm/s}^2$ ）に対し，地表面から 5m の範囲について液状化の簡易判定を行った。以下に示す 4 つの地盤モデル（深度 10m ）のうち，最も液状化の影響が大きいと判定される地盤モデルを一つ選べ。



6. 盛土・切土と擁壁の安定性（7問）

36. 以下は、盛土の締固め機械の適用と施工に関する記述である。A～Cに入る締固め機械の組合せについて、次の選択肢の中から適切なものを一つ選べ。

□Aは、ローラーの表面につけた突起で岩塊や岩片の上を通過するたびに踏み込んでいき、軟らかいものは破碎して締固めることができる。被けん引式の大型□Bも、□Aと同じ効果をあげることができる。

□Cは、岩塊や岩片が混入した土では走行が不安定になるので、ある程度以上の大きさのものを取り除く必要がある。

選択肢	A	B	C
(1)	タイヤローラー	タンピングローラー	振動ローラー
(2)	タイヤローラー	振動ローラー	タンピングローラー
(3)	タンピングローラー	振動ローラー	タイヤローラー
(4)	タンピングローラー	タイヤローラー	振動ローラー

37. 宅地造成工事規制区域における盛土のり面の安定性検討に関する記述について、次の選択肢の中から不適切なものを一つ選べ。

- (1) 盛土のり面の安定性については、円弧滑り面法により検討することを標準とするが、現地状況等に応じて他の適切な安定計算式を用いる。
- (2) 安定計算に用いる粘着力、内部摩擦角の設定は、盛土に使用する土を用いて、現場含水比及び現場の締固め度に近い状態で供試体を作成し、せん断試験を行うことにより求めることを原則とする。
- (3) 盛土の施工に際しては、透水層を設けるなどして、盛土内に間げき水圧が発生しないようにすることが原則であり、経済性の観点から、のり面の安定検討においても間げき水圧を考慮しなくてよい。
- (4) 盛土のり面の安定に必要な最小安全率は、盛土施工直後において1.5以上、大地震時においては1.0以上であることを標準とする。

38. 切土のり面の地質に関する記述について、次の選択肢の中から不適切なものを一つ選べ。

- (1) 新第三紀層の泥岩、凝灰岩等は、切土による応力開放や吸水によって収縮する性質があり、落石・崩壊・地すべり等の災害を引き起こすことも多い。
- (2) 風化とは、水・日光・炭酸ガス等の作用によって岩塊の細粒化が促進される現象である。
- (3) スレーキングとは、泥岩等がいったん乾燥してから、地下水や降雨水を吸水することにより細粒化する現象である。
- (4) モンモリロナイト出土鉱物等を包含している断層粘土は、雨水などによる吸水膨張により軟弱となり、崩壊を引き起こすことがある。

39. 構造物によるのり面保護工に関する記述について、次の選択肢の中から適切なものを一つ選べ。

- (1) モルタル吹付工は、金網を張ってその上にモルタルガンで吹付ける工法で、硬岩や風化の著しい軟岩の風化防止に有効である。
- (2) 石張工は、植生に適さない土質で、風化又は表面流水による浸食のおそれのないのり面に用いられる。
- (3) 落石防止柵工は、大規模な落石対策を目的として、落石防止網工では防げない落石がある箇所などに用いられる。
- (4) 現場打コンクリート枠工は、のり面の勾配が急で風化、侵食により表層部分が崩落するおそれがある箇所に用いられる。

40. 宅地擁壁老朽化判定マニュアル（案）について、次の選択肢の中から不適切なものを一つ選べ。

- (1) 基本的な老朽化判定の方法は、目視に基づいて配点を行い判定する。
- (2) 劣化は、ものの品質・性能が衰えることであり、老朽化は古くなって使えなくなった状態であると定義されている。
- (3) 宅地擁壁老朽化に対する危険度判定評価では、擁壁の種類に応じて、それぞれの基礎点（環境条件・障害状況）と変状点の組み合わせ（合計点）により、総合的に評価を行う。
- (4) 宅地擁壁の老朽化変状を事前に判断するための主な項目の一つとして、擁壁からの湧水量とその変状量は相関があることが明らかになっているが、擁壁高さの変状量には相関がない。

4 1. 擁壁の設計に関する記述について、次の選択肢の中から適切なものを一つ選べ。

- (1) 擁壁の伸縮継目は、原則として擁壁長さ 20m 以内毎に 1 箇所設置するものとし、擁壁隅角部にも有効に伸縮継目を設け、基礎部分まで切断する。
- (2) 現場打ちコンクリート造の擁壁の場合は、建築基準法施行令に定める型枠存置日数が経過していれば、コンクリートの強度を確認することなく、擁壁背面の埋戻しを行うことができる。
- (3) 崖に近接してその上部に新たな擁壁を設置する場合は、擁壁基礎前端より擁壁の高さの 0.4H 以上で、かつ 1.5m 以上だけ土質に応じた勾配線より後退させる必要がある。
- (4) 水抜穴は千鳥配置とし、勾配を設けず水平に設置する。

4 2. 「宅地防災マニュアルの解説【I】」における鉄筋コンクリート造擁壁等の設計における照査の正誤について、次の選択肢の中から適切な組合せを一つ選べ。

- A 常時における検討では、擁壁全体の安定モーメントが転倒モーメントの 1.5 倍以上であり、擁壁底面における滑動抵抗力が滑動外力の 1.5 倍以上であること。
- B 常時における検討では、最大接地圧が地盤の長期許容支持力以下であり、擁壁躯体の各部に作用する応力度が、材料の長期許容応力度以内に収まっていること。
- C 大地震時における検討では、擁壁全体の安定モーメントが、転倒モーメントの 1.0 倍以上であり、擁壁底面における滑動抵抗力が滑動外力の 1.2 倍以上であること。
- D 大地震時における検討では、最大接地圧が地盤の極限支持力度以下であり、擁壁躯体の各部に作用する応力度が、材料の短期許容応力度以内に収まっていること。

選択肢	A	B	C	D
(1)	正	正	誤	誤
(2)	正	正	誤	正
(3)	誤	正	正	誤
(4)	誤	誤	正	正

7. 地盤改良(8問)

4 3. 液状化対策工法に関する記述について、次の選択肢の中から不適切なものを一つ選べ。

- (1) サンドコンパクションパイル工法は、ケーシングを地中に貫入させ所定の深さに達したところで、砂を地中に圧入しながらケーシングを抜き、同時に周辺地盤を側方に圧縮する工法であり、既設構造物に影響なく施工が可能である。
- (2) グラベルドレーン工法は、ケーシングオーガーを所定の位置に回転貫入させた後、碎石などの高い透水性を有する材料を地中に排出させながらケーシングを引き上げ地中に柱状のドレーンを造成する。地震時に発生する過剰間隙水圧の上昇を抑制する。
- (3) 固結工法は、セメント系固化材により地盤を固結することで地盤の液状化を抑止する。施工機械は、機械攪拌方式と高圧噴射方式に大別され振動・騒音が小さい。
- (4) バイブロフローテーション工法は、バイブロフロットと呼ばれるバイブレーターを内蔵した鋼管を先端ノズルから水を噴出させながら地中に鉛直貫入させる。所定の深さに達したらバイブレーターにより管を振動させながら引き上げ、地盤が締め固まった結果、バイブロフロットの周辺にできた間隙に砂利、鉋さい、砂などの材料を流し込む工法で、周辺構造物との間にはかなりの距離が必要である。

4 4. 宅地地盤等小規模建物を対象とした代表的な液状化対策工法として地下水位低下工法があるが、その対策効果について、次の選択肢の中から適切なものを一つ選べ。

- (1) 排水締めによる地盤の密度の増大効果
- (2) 排水による地下水位以深の有効上載圧の増大効果
- (3) 地震時に発生する過剰間隙水圧の早期消散効果
- (4) 土の含水比の低下による地盤の固化効果

4 5. 砂質土に対するサンドコンパクションパイル工法の適用について、液状化抵抗を増大させるために有している効果について、次の選択肢の中から不適切なものを一つ選べ。

- (1) 締めにより、間隙比を減少(相対密度の増加)させ、密度を増大させる。
- (2) 締めにより、地盤のせん断抵抗や水平抵抗を増加させる。
- (3) 排水効果を利用して地震時に生じる過剰間隙水圧を抑制するとともに、消散を早める。
- (4) 砂杭造成による地盤内の土圧を変化(地盤内の鉛直土圧と水平土圧の比 K_0 値の変化)させる。

4 6. 圧密促進工法により排水距離が半分になった。Terzaghi の一次元圧密理論に基づいて計算すると、所定の圧密度に達するのに要する時間はもとの時間の何倍になるか、次の選択肢の中から適切なものを一つ選べ。

- (1) 4 倍
- (2) 2 倍
- (3) 1/2 倍
- (4) 1/4 倍

4 7. 軟弱地盤の沈下・安定対策に関する記述について、次の選択肢の中から不適切なものを一つ選べ。

- (1) バーチカルドレーン工法は、未圧密地盤や超軟弱地盤を圧密促進により粘土地盤の強度増加を図る目的で適用するが、圧密後の沈下量も管理が必要となる。
- (2) 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の強度増加が期待できる。
- (3) サンドドレーン工法は、砂質土地盤の液状化対策に用いられる場合には地盤に発生する過剰間隙水圧消散が期待できる。
- (4) 深層混合処理工法は、砂地盤での液状化対策として地盤の固化工法として採用される。

4 8. 小規模建築物基礎設計指針による戸建住宅の新築時に実施される地盤補強工法に関する記述について、次の選択肢の中から不適切なものを一つ選べ。

- (1) 地表面から深さ 2m 程度を平面的に連続して地盤補強する平面地盤補強工法としては、置換工法、深層混合処理工法、コンクリートブロック工法、井桁工法等がある。
- (2) 杭状地盤補強工法を用いた場合には、その支持機構は基礎底面の反力と杭状地盤補強の摩擦抵抗力および先端抵抗力によって建物荷重を支える一種のパイルド・ラフト基礎形式と考えられる。
- (3) 小規模建築物で採用される深層混合処理工法において、室内配合試験用の試料採取が困難な場合には、これまでの施工実績に基づいて適切に改良地盤の一軸圧縮強さを設定してもよいとする。
- (4) 羽根付き鋼管杭の施工では杭周面の地盤が乱されることが懸念されるので、杭施工から基礎着工までの養生期間が短い場合には、摩擦抵抗力を期待しないで杭先端抵抗のみで上部からの荷重を支持できるように設計する。

49. セメント系固化材を用いた浅層地盤改良は、通常は配合設計によって土の種類に見合った所定の設計基準強度(Fc)を満足する添加量を調べて決定するのが基本であるが、コストと工期の制約などから慣用的に土の種類ごとに改良仕様を標準化して運用している実態がある。土の含水比や含まれる成分にも拠るが、改良体のFcとして150~200kN/m²を確保しようとするとき、粘性土、砂質土、有機質土の3種類について、必要となる固化材添加量が多い順に土を並べる場合、次の選択肢の中から適切なものを一つ選べ。

- (1) 粘性土>砂質土>有機質土
- (2) 砂質土>有機質土>粘性土
- (3) 有機質土>砂質土>粘性土
- (4) 有機質土>粘性土>砂質土

50. セメント系固化材による改良土の特性に関する記述について、次の選択肢の中から適切なものを一つ選べ。

- (1) 一般的に、改良対象土の含水比が高いと、セメント系固化材により固化した土の強度は高くなる。
- (2) 有機物は、セメント系固化材の強度発現に影響を及ぼしやすく、土中の腐植物含有量が概ね1.0%を超えると改良効果が大幅に低下する。
- (3) 一般的に、改良対象土の粒度特性の影響は大きく、細粒分が多く、砂分が少ないほど、改良土の強度は大きくなる。
- (4) 改良対象土が火山灰質粘性土である場合、六価クロム溶出量を低減する固化材(特殊土用固化材)を適用すれば、六価クロムの溶出試験を省略することができる。