

受験番号		1	7				
------	--	---	---	--	--	--	--

2017 年度（平成 29 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) 地盤品質判定士の法令遵守（コンプライアンス）は、法令や倫理綱領に定められた文面を理解して、適切な行動をとることで十分である。
- (2) 地盤品質判定士の使命のひとつは、その業務を通じて、地盤災害を防ぎ、あるいはその影響を軽減することによって、このような社会的な損失を減らすことである。
- (3) 地盤品質判定士の使命は、与えられた限られた地質・地盤情報の範囲で、地盤の評価を行うことであり、正しい地質・地盤情報を得るために別の調査が必要な場合でも調査を立案してはならない。
- (4) 地盤品質判定士は、公共の利益を重視して業務上知り得た地質・地盤情報について、匿名性を確保した上で速やかに公表するべきである。

2. 地盤品質判定士の倫理綱領には、技術者倫理に関して下記の記述がある。文中の空欄（a）～（d）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。

地盤品質判定士は、その資格が地盤品質判定士制度に対する社会的な（a）の上に成り立つものであることを認識し、常に（b）を保ち、責任ある（c）によって、より高い（d）が得られるように努めなければならない。

選択肢	(a)	(b)	(c)	(d)
(1)	需要	精度	現地調査	成果品
(2)	需要	品位	行動	信用
(3)	信用	精度	現地調査	成果品
(4)	信用	品位	行動	信用

3. 地盤品質判定士が作成する「地盤品質評価書」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) 地盤の評価内容を正しくかつ容易に理解できるように記述しなければならない。その対象となるのは、宅地の造成業者、不動産業者、住宅メーカーである。
- (2) 地盤品質判定士は、その作成した「地盤品質評価書」には、日付、氏名を付す必要があり、氏名は自筆で署名するか、氏名を印字して印鑑を押す。
- (3) 地盤品質評価のために、既存の基準（規準）、近隣の品質評価の事例、ボーリングデータ、ハザードマップ等を利用することができる。
- (4) 対象とする宅地の対災性能の評価結果では、考慮する災害の種類を記載して、その程度は記述が難しいので基本的に示さない。

4. 地盤品質判定士が作成する「地盤品質評価書」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) 依頼者にとって不利となり土地評価額に影響する事項であっても、地盤リスクは包み隠さずすべてを記載する必要がある。
- (2) 一般消費者は専門知識を持っていないので、専門用語を避けわかりやすい記載を心がけた。
- (3) 依頼されたのは個人宅であるが、依頼された敷地だけでなくその周辺についても現地踏査を行って作成した。
- (4) 記載した内容を依頼者に説明を行う際には、地盤品質判定士の登録証（携帯用）を提示しなければならないが、地盤品質判定士制度について説明を行う必要はない。

5. 守秘義務の遵守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) 地盤を評価するため、現地踏査を実施する際、依頼者の情報が漏えいしないように地図等資料から個人情報等を黒く塗りつぶした。
- (2) 建築士から建築予定地の地盤調査データの提出を求められたので、施主に確認してからデータをわたした。
- (3) 情報漏えいを防止するため、コンピューターのウイルス対策ソフトは最新のものにした。
- (4) 現地調査実施中に、施主に確認せずに自社の SNS に位置情報と写真を掲載した。

2. 宅地造成・土砂災害に係る法制度（8問）

6. 盛土施工における地下水排除工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) 対象となる地下水は、降水の浸透水、地山からの浸出水、地盤及び盛土の圧密排水の合計量である。
- (2) 盛土の施工前に原地盤に設置される地下水排除工の主な役割は、施工性を向上するための準備排水であり、施工後は撤去して良い。
- (3) 原地盤にトレンチを掘削して管材とフィルター材を埋設するケースが多いが、管材を使わずに礫や砂等の透水性の高い材料のみで構成されるものもある。
- (4) 排水機能の維持が必要な重要度の高い管路として可撓性を有する管材を用いる場合には、設計荷重の作用下における管材の扁平たわみ率がその管材の比例限界となるたわみ率を超えないように設計する。

7. 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不適切なものを一つ選べ。

- (1) のり面保護工の目的は、のり面が風化したり、浸食を受けたりして不安定化するのを抑制することである。
- (2) のり面保護工には、のり面緑化工、構造物によるのり面保護工などがある。
- (3) 複数ののり面保護工を併用する場合は、重い工法を下部に軽い工法を上部に用いることに留意する必要がある。
- (4) のり面保護工の選定にあたっては、連続した同一のり面においては同一の工法を選定することが望ましい。

8. 宅地造成等規制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) 宅地造成等規制法（1961年）は、戦後、人口急増に伴い宅地開発が進められた造成地において、不同沈下事故が頻発したことを踏まえて制定された。
- (2) 宅地造成等規制法に基づく宅地造成工事規制区域は、国土の3%弱に指定されているにすぎない。
- (3) 大規模な地震時に崩落の危険性がある盛土造成地は全国に多数あると推測され、その崩落により被害が発生するものと懸念されたことから、宅地造成等規制法が2006年に改正された。
- (4) 宅地造成等規制法の改正（2006年）として、具体的には、新規宅地造成に係わる耐震性を確保するための技術基準を法令上明確にするとともに、崩落などの危険のある既存の造成宅地をも対象とした。

9. 盛土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) 盛土の立上げ速度は、盛土直下の粘土質地盤が薄い場合より厚い場合の方を速くする。
- (2) 軟弱地盤への盛土厚が2～3mのような低盛土の場合は、造成後の建物荷重などによる軟弱地盤の沈下について検討する必要がある。
- (3) 盛土のまき出しは、水平薄層まき出しより傾斜高まき出しの方がよく締まり、転圧締めが行いやすい。
- (4) 試験盛土の規模は、盛土高さを実断面の1/2スケール程度とすることを原則とする。

10. 傾斜した地盤上の盛土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) 原地盤の勾配が15度程度以上の場合には、原地盤に段切りを行い、盛土を原地盤にくい込ませて滑りを防がなければならない。
- (2) 段切りの寸法は、原地盤の土質、勾配、段切りの施工法等によって異なるが、原地盤が岩である場合も含め、高さ0.5m、幅1m程度以上とする。
- (3) 原地盤に湧水箇所がある場合には、透水性の良い材料を用いた地下排水層を設け、盛土内に滞水を生じないように地下排水工を設置する。
- (4) 既設盛土に腹付け盛土を行う場合には、既設盛土の低い部分から順次段切りを行い、段切り終了後に十分な期間放置してから、盛土を行う。

1 1. 切土及び盛土ののり面の勾配，形状等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) 砂利，まさ土，関東ローム，硬質粘土，その他これらに類するものの切土のり面は45度（1:1.0）以下の勾配であれば擁壁の設置を要しない。
- (2) 切土のり面の土質に応じてのり面勾配を変化させる場合には，上段ののり面をその下段のり面よりも勾配を緩くすれば，のり面勾配の変化点に小段を設ける必要はない。
- (3) 切土のり面，盛土のり面ともに，のり高5m程度ごとに幅1～2m程度の小段を設けるのが一般的であるが，安定した良好な土質の切土で，かつ安全性が確保される場合などでは，小段を省くことができる。
- (4) 盛土材料は一般に，数種類の土質が混合されて施工される場合が多いが，全体としてはほぼ均質な材料といえるため，のり面の形状は，原則として単一勾配とする。

1 2. 下表は盛土の締固め管理手法と必要な試験の組合せを示したものである。A～C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。

締固め管理方法	必要な試験項目
A	土の突固め試験 水分補正值決定試験
B	土粒子の密度試験 土の室内コーン指数測定 水分補正值決定試験
C	水分補正值決定試験 試験施工

選択肢	A	B	C
(1)	締固め度管理	空気間隙率管理	特別規定値管理
(2)	締固め度管理	特別規定値管理	空気間隙率管理
(3)	空気間隙率管理	締固め度管理	特別規定値管理
(4)	特別規定値管理	空気間隙率管理	締固め度管理

13. 土砂災害防止法における土砂災害警戒区域（通称：イエローゾーン）の指定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) 急傾斜地の傾斜度が30度以上で高さが10m以上の区域
- (2) 急傾斜地の上端から水平距離が10m以内の区域，および急傾斜地の下端から急傾斜地の高さの2倍（50mを超える場合は50m）以内の区域
- (3) 土石流の発生のおそれのある溪流において，扇頂部から下流で勾配が2度以上の区域
- (4) 地滑り区域（地滑りしている区域または地滑りするおそれのある区域），および地滑り区域下端から地滑り地塊の長さに相当する距離（250mを超える場合は250m）の範囲内の区域

3. 地質・地形・地盤の調査，土砂災害（8問）

14. 下表は日本の特殊土を説明したものである。表中の空欄（A）～（D）に入る語句の組み合わせとして，次の選択肢の中から適切なものを一つ選べ。

種類	主な分布域	成因	特徴
A	南九州， 東北地方（一部）， 北海道（一部）	火砕流堆積物の非 溶結部（火山ガラ ス+軽石）	<ul style="list-style-type: none"> ・非粘性のため，雨水や流水の浸食に弱い ・雨等による斜面崩壊が発生しやすい ・崩壊や洗掘による土石流が発生しやすい
まさ土	西日本， 阿武隈山地等	花崗岩の風化した Bの残積土や崩積 土	<ul style="list-style-type: none"> ・雨水や流水の浸食に弱い ・雨等による斜面崩壊が発生しやすい ・崩壊や洗掘による土石流が発生しやすい ・細粒分が多いと泥濘化しやすい
ローム	関東地方， 東北地方東部等	降下火山灰の風成 層	<ul style="list-style-type: none"> ・乱すと強度低下が著しい ・雨水や流水の浸食にC ・北日本では凍上現象がある
泥炭（高有機質土）	北海道	枯死した湿性植物 のD	<ul style="list-style-type: none"> ・強度がきわめて小さく，少しの荷重の増加で著しい沈下や側方流動等が発生する

選択肢	A	B	C	D
(1)	しらす	粘土状	強い	分解堆積物
(2)	しらす	砂状	弱い	未分解堆積物
(3)	スコリア	砂状	強い	分解堆積物
(4)	スコリア	粘土状	弱い	未分解堆積物

15. 地形地質と地盤の調査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) DEM（数値標高モデル）とは、地域を離散化したグリッドに分割し、それぞれのグリッドの中心点の標高を数値化して地形を表現したものである。
- (2) 崖錐は、山腹斜面から崩落した岩石や土砂が堆積した地形であり、地形図では、背後斜面より等高線幅が狭く、傾斜は 30° 以下である。
- (3) 地表近くにある軟弱地盤層は、おぼれ谷埋積地、旧河道、後背湿地などの低地の微地形の中に分布し、地形図では、周囲より高くなっていることが多い。
- (4) 断層は、地形図では、不規則な方向の線状構造の集まりや、地形の様相の不連続などとして見いだされることが多い。

16. 地形の形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) 段丘（台地）には形成状況により、海岸段丘と河岸段丘とがある。海岸段丘は波浪や津波によって海岸平野に数段の段丘が形成されたもので、河岸段丘は河川勾配の変化と流路の移動によって形成されたものをいう。
- (2) 扇状地は、河川が山地内から平野部の出口で、勾配が急激に緩くなったあたりにできる半円錐状の地形である。扇状地は地形図上では同心円状の等高線として特徴づけられ、上流側から扇頂・扇央（中腹部）・扇端（下流部）と呼ばれる。
- (3) 後背湿地は、河川沿いに発達する自然堤防背後の低平地である。堆積物は粘土やシルトなどの細粒土が多く、局所的には有機質土をはさむこともある。これは洪水で自然堤防を溢れた氾濫水が長期間滞水していたためである。
- (4) 自然堤防は、現河川や旧河道沿いに帯状をなす微高地である。洪水時に河道からあふれた水が河道の外側に砂や砂礫を堆積してできている。微高地で洪水時に冠水することが少ないため、昔から低地の集落は自然堤防沿いによく発達してきた。

17. 盛土地盤の原位置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) 平板載荷試験では、載荷板の中心から、載荷板の半径 3 倍以上の範囲を水平に整地する必要がある。
- (2) 砂置換法による土の密度試験に用いる試験用砂は、現場で採取した砂質土を用いれば良い。
- (3) RI 計器は、2 種類の放射線を用いるが、ガンマ線は土の含水量、中性子線は土の湿潤密度を測定するのに使われる。
- (4) ポータブルコーン貫入試験で、貫入速度は 10mm/s を標準とすると定められているが、貫入速度が速くなるほど、貫入抵抗は大きくなる傾向がある。

18. スウェーデン式サウンディング試験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) この試験は、静的貫入抵抗を計測する試験の一種である。
- (2) 20cm 貫入した半回転数 N_s が 20 回の場合、 N_{SW} は 100 である。
- (3) JIS A 1221 では、この試験の手動式と全自動式を認めているが、半自動式は認めていない。
- (4) JIS A 1221 では、この試験の適用土質として密な砂質層、礫層、玉石層、固結地層は含まれない。

19. 地盤材料試験（土質試験）の名称と試験から求められる物性値の組合せについて、次の選択肢の中から不適切なものを一つ選べ。

選択肢	試験の名称	試験結果から求められる物性値の例
(1)	圧密試験	圧縮指数, 圧密降伏応力
(2)	CBR 試験	最大乾燥密度, 最適含水比
(3)	一軸圧縮試験	一軸圧縮強さ, 変形係数
(4)	粒度試験	50% 粒径 (平均粒径), 均等係数, 曲率係数

20. 乱れの少ない土試料の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による試料採取長さは90cm以下とする。
- (2) ロータリー式二重管サンプラーの試料押し込み長さは、サンプリングチューブの長さの90%以内、かつ、90cm以下とする。
- (3) ロータリー式二重管サンプラーは N 値 4~15 程度の粘性土を対象とした、乱れの少ない土試料の採取に用いる。
- (4) ロータリー式三重管サンプラーは N 値 4 程度以上の粘性土、 N 値 10 程度以上の砂質土を対象とした、乱れの少ない土試料の採取に用いる。

21. 地盤災害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) 地すべりは特別な分離面をすべり面として、上位の地塊が乱れもなく緩慢に移動する現象であり、長期にわたって活動と停止を繰り返すため、独特な地すべり地形を形成する。
- (2) 土石流は溪床や山腹斜面に堆積していた土砂あるいは山腹で発生した山崩れによる生産土砂が、多量の水を含んで集合運搬の形態をとって、“かゆ”状の流体となって流動するものである。
- (3) 斜面崩壊とは、一般に土砂崩れとか山崩れと呼ばれ、豪雨や地震などによって斜面を構成する土砂や岩石が比較的短時間に崩落する現象であり、①表層滑落型—谷頭型—非多発型、②節理型—谷壁型—多発型に大別される。
- (4) 過去の事例から、一般的な斜面の崩壊条件として、①風化しやすい地質のところ、②斜面勾配が 30° 以上の斜面、③地下水のしみだしが見られるところ、④斜面末端の崩積土があるところがあげられる。

4. 住宅等（小規模建築物）の基礎（7問）

2 2. 平成 12 年建設省告示第 1347 号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) 地盤の長期に生ずる力に対する許容応力度が 20kN/m^2 未満の場合は、基礎杭を用いた構造とする。
- (2) 基礎をべた基礎とする場合、立上り部分の高さは地上部分で 20cm 以上とし、立上り部分の厚さは 10cm 以上とする。
- (3) 木造 2 階建ての建物を布基礎として計画し、地盤の長期に生ずる力に対する許容応力度が 30kN/m^2 の場合、基礎幅は 45cm 以上とする。
- (4) 鋼管杭を用いた基礎杭構造とする場合の杭の肉厚は、6mm 以上とし、かつ、杭の直径の 1/100 以上とする。

2 3. 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) 設計基準強度を設定する際、強度のバラツキを考慮する必要があるが、施工実績が乏しいため、深層混合処理工法と同様に一軸圧縮強さの変動係数を 0.45 とした。
- (2) 事前配合試験の一軸圧縮強さから設計基準強度を求める際、軟弱土を対象とした粉体添加で、バックホウによる施工の場合、(現場/室内) 強さ比を 0.6 とした。
- (3) 改良体の下部地盤に作用する接地圧は、改良地盤による応力分散効果を考慮した接地圧に加えて、改良を行った部分の質量を加算した。
- (4) 布基礎（連続基礎）の場合に行うパンチング破壊の検討は、改良地盤のせん断強度、改良厚さ、基礎幅から算出するため、改良体下部地盤の影響を考慮しなかった。

24. 地表に斜面を有する傾斜地盤における基礎構造の計画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) つり合い状態にある斜面で、切土により一部がカットされた場合、そこに建設された建築物の重量がカットされたものとほぼ等しければ、斜面全体の安定性は大局的には大きく変化はしない。
- (2) 斜面上に計画される建築物で、直接基礎を採用することにより建築物の荷重が作用し斜面の安定性が確保できない場合は、杭基礎を採用し、杭先端を安定性の高い地層まで根入れしなければならない。
- (3) 斜面上に建設された建築物の外壁に偏土圧が作用する場合、基礎には建築物の自重に加えて、水平力および建物の転倒モーメントに伴う押込み力と浮上がり力が荷重として常時作用する。
- (4) 支持層の深さが変化しているなどいかなる場合においても、直接基礎と杭基礎など異なる基礎形式を併用することはできない。

25. 以下に示す柱状図の地盤において建築を計画する際に、圧密沈下の検討を行った。土質試験より得られた数値を基に算出した「試料採取深度の有効上載圧」および「圧密度 90%までに要する日数」の組合せのうち、次の選択肢の中から適切なものを一つ選べ。

深度 (m)	土質区分	孔内水位 (m)	試料採取		室内試験
			深度 (m)	試料番号	
4.00	盛土 (砂質土)	▽ 1.00		1-1	物理 圧密
	粘土		6.00		
9.00			7.00		
12.00	細砂				

- ・ 試料採取深度 : GL-6.00~7.00m (GL-6.5m として検討)
- ・ 盛土層の湿潤密度 : $\rho_t = 1.8\text{g/cm}^3$
- ・ 粘土層の湿潤密度 : $\rho_t = 1.6\text{g/cm}^3$
- ・ 粘土層の圧密係数 : $C_v = 250\text{cm}^2/\text{day}$
- ・ 圧密度 90%の時間係数 : $T_v = 0.848$

選択肢	試料採取深度の有効上載圧 (kN/m ²)	圧密度 90%までに要する日数 (day)
(1)	55	210
(2)	55	850
(3)	110	210
(4)	110	850

26. 地盤沈下に対して構造物を設計する場合の考え方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) 地盤沈下によって基礎に生じる応力に対して十分な強度を持つように設計する抵抗型の方法として支持杭があり、この場合負の摩擦力を考慮する必要がある。
- (2) 負の摩擦力による杭基礎の安全性および過大な沈下に対しては、杭先端地盤の支持力、杭材の強度上の安全性、基礎スラブと地表面との空隙発生による耐震性の問題などが主要な検討項目となる。
- (3) 建物基礎が地盤沈下に追従するように設計する追従型の方法として、パイルド・ラフト基礎があり、この場合摩擦杭は使用しない。
- (4) 地盤沈下の進行に伴って調節する機構をあらかじめ組み込む調節型の方法としてジャッキアップ工法があり、これは不同沈下後にジャッキにより1階床を水平に保つものである。

27. 直接基礎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) 沈下や支持力の検討のために、建物短辺方向の基礎幅と同程度の深さまで地盤調査を行う必要がある。
- (2) 斜面法肩近傍にある水平地盤上に基礎が設置される場合、近傍の斜面の勾配と高さ及び法肩からの距離を考慮して基礎の支持力を検討する必要がある。
- (3) 基礎の根入れ深さは、凍結深さより深くしなければならない。
- (4) 地盤の長期許容支持力度が 30kN/m^2 以上の場合には布基礎を、 20kN/m^2 以上の場合にはべた基礎を、それぞれ選定することができる。

28. 杭基礎を設計する場合の考え方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) 杭が地上に突出しておらず、荷重条件、地盤条件および杭仕様が同じ場合、一様地盤中において頭部に水平力と曲げモーメントを受けたときの弾性支承梁の解として、杭頭固定と比較して杭頭自由では、杭頭変位が2倍になる。
- (2) 水平地盤反力係数が大きくなると、地中部最大曲げモーメント発生点は深くなる。
- (3) 液状化地盤において杭基礎を用いる場合、液状化が生じる部分の摩擦力は無視し、かつ液状化の度合いに応じて水平地盤反力係数を低減する。
- (4) 軟弱地盤上に新規盛土を行った敷地において杭基礎を用いる場合、負の摩擦力が発生するため、杭材に作用する鉛直応力は、杭頭部よりも地中部で大きくなる。

5. 地盤の液状化 (7問)

29. 地震動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) 地盤が液状化すると、地表面の地震動の周波数は小さくなる傾向にある。
- (2) 簡易な液状化判定において、地震動による繰返しせん断応力振幅を求める際に用いる地盤の加速度は、工学的基盤での値である。
- (3) 液状化判定における等価な繰返し回数は、マグニチュードが大きくなるほど大きくなる。
- (4) 地震動の特性は、震源特性、伝播特性、地盤の震動特性に影響を受ける。

30. 砂の液状化抵抗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) 液状化した地盤は、再液状化の可能性がある。
- (2) 相対密度が高くなるほど液状化抵抗は大きくなる。
- (3) 不飽和土の液状化抵抗は、飽和土の液状化抵抗に比べて小さくなる。
- (4) 堆積後経過時間が数百年の砂の液状化抵抗は、堆積後経過時間が数十年の砂に比べて大きくなる。

3 1. 建築基礎構造設計指針（日本建築学会，2001）における液状化の対象とすべき土層は，下記の記述のとおりである。空欄（A）～（D）に入る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。

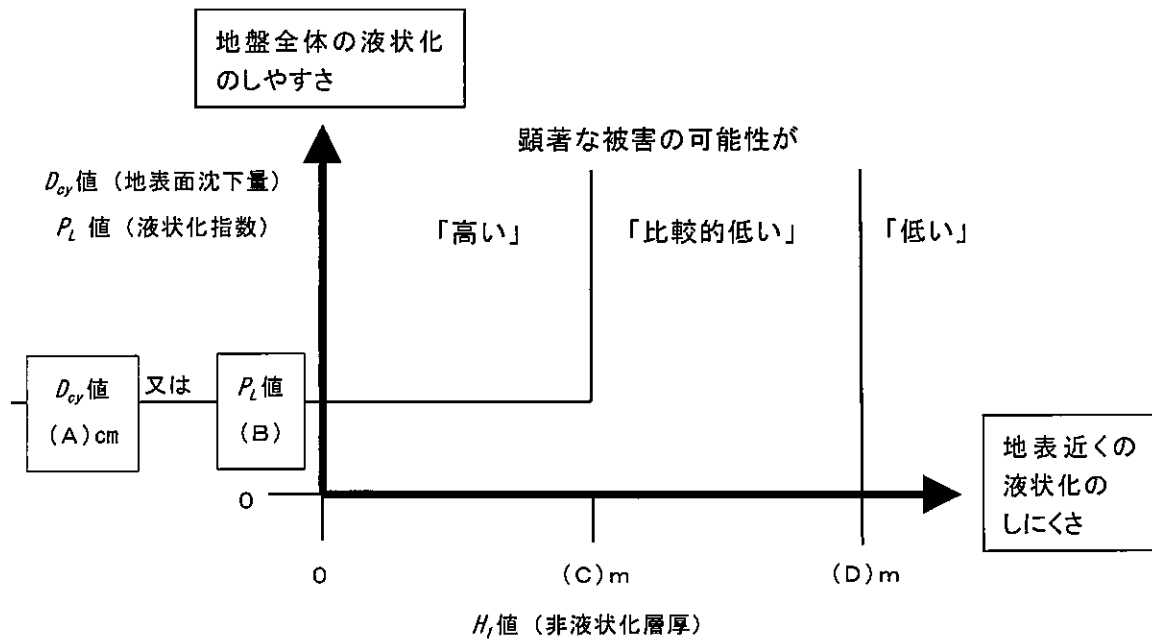
「液状化の判定を行う必要がある飽和土層は，一般に地表面から（A）程度以浅の沖積層で，考慮すべき土の種類は，細粒分含有率が（B）以下の土とする。ただし，埋立地盤など人工造成地盤では，細粒分含有率が（B）以上の低塑性シルト，液性限界に近い含水比を持ったシルトなどが液状化した事例も報告されているので，粘土分（0.005 mm以下の粒径を持つ土粒子）含有率が（C）以下，または塑性指数が（D）以下の埋立地盤については液状化の検討を行う。細粒土を含む礫や透水性の低い土層に囲まれた礫は液状化の可能性が否定できないので，そのような場合にも液状化の検討を行う。」

選択肢	(A)	(B)	(C)	(D)
(1)	10m	35%	15%	15%
(2)	20m	15%	10%	15%
(3)	20m	35%	10%	15%
(4)	20m	35%	10%	10%

3 2. 液状化と地震動に関する用語の記述について，次の選択肢の中から不適切なものを一つ選べ。

- (1) 間隙が水で満たされた砂地盤が地震力などによるせん断を受けた場合に，有効応力が減少して強度が小さくなることを液状化現象という。
- (2) 地震応答解析とは，検討対象の地盤をモデル化し，入力地震動が作用したときの地盤の応答特性を算定する手法である。
- (3) レベル1地震動とは，将来にわたってその構造物が受けるであろう最大と考えられる地震動である。
- (4) 砂の構造に作用して粒子の接触圧になる応力のことを有効応力，土の粒子の間を埋める水の圧力のことを間隙水圧といい，両者の和を全応力という。

33. 下図は、「宅地の液状化被害可能性判定に係る技術指針（国土交通省，2013）」において、地盤全体の液状化のしやすさと地表近くの液状化のしにくさの関係から顕著な被害の可能性を判定するための図である。空欄（A）～（D）に入る数値の組合せのうち、次の選択肢の中から適切なものを一つ選べ。



※ 中地震動（震度5程度）に対する宅地の液状化被害の可能性の程度目安を示すもので、個別には建物特性等によって被害発生状況は異なり、被害の有無を保証するものではない。

選択肢	(A)	(B)	(C)	(D)
(1)	5	5	3	5
(2)	10	5	5	10
(3)	5	10	3	5
(4)	10	10	5	10

3.4. 建築基礎構造設計指針（日本建築学会，2001）では，液状化安全率（ F_L ）によって液状化の判定を行う。液状化安全率を算定するために必要な「等価な一定繰返しせん断応力比」の算定式として，次の選択肢の中から適切なものを一つ選べ。

- ここに， τ_d : 等価な一定繰返しせん断応力振幅（ kN/m^2 ）
 σ'_z : 検討深さの有効土被り圧（ kN/m^2 ）
 γ_n : 等価な繰返し回数に関する補正係数
 α_{\max} : 地表面の設計用水平加速度（ cm/s^2 ）
 g : 重力加速度（ cm/s^2 ）
 σ_z : 検討深さの全土被り圧（ kN/m^2 ）
 z : 地表面からの検討深度（ m ）
 V_S : 地盤の平均せん断弾性波速度（ cm/s ）

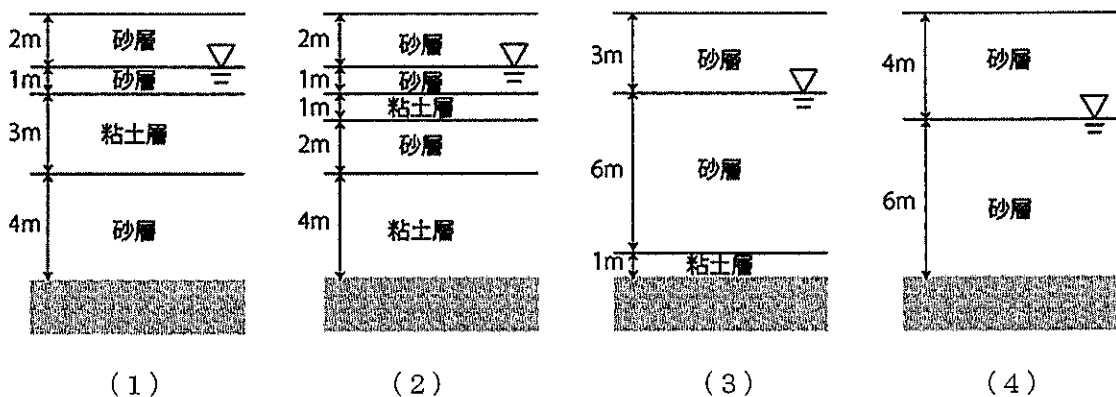
$$(1) \quad \frac{\tau_d}{\sigma'_z} = \gamma_n \frac{\alpha_{\max}}{g} \frac{\sigma_z}{\sigma'_z} (1 - 0.015z)$$

$$(2) \quad \frac{\tau_d}{\sigma'_z} = \gamma_n \frac{\alpha_{\max}}{g} \frac{\sigma_z}{\sigma'_z} (1 + 0.015z)$$

$$(3) \quad \frac{\tau_d}{\sigma'_z} = \gamma_n \frac{V_S}{g} \frac{\sigma_z}{\sigma'_z} (1 - 0.015z)$$

$$(4) \quad \frac{\tau_d}{\sigma'_z} = \gamma_n \frac{V_S}{g} \frac{\sigma_z}{\sigma'_z} (1 + 0.015z)$$

3.5. 小規模建築基礎設計指針（日本建築学会，2008）に基づき，震度5程度の地震に対する液状化の簡易判定を行った。下図（1）～（4）に示す地盤の中で，液状化が地表の小規模建築物に最も影響を及ぼすと判定される地盤を一つ選べ。

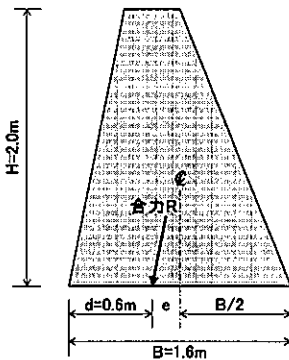


6. 盛土・切土と擁壁の安定性（7問）

36. 片持ちばり式擁壁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) 滑動に対する安定が得られない場合は、擁壁底版への鉛直力を大きくする方法あるいは擁壁底面から基礎地盤内に突起を設ける方法がある。
- (2) 転倒に対する安定が得られない場合は、擁壁底版の幅を大きくする方法がある。
- (3) 支持力に対する安定が得られない場合は、擁壁たて壁の位置を擁壁底版のかかと側からつま先側に移動させる方法がある。
- (4) 擁壁を含む全体安定が得られない場合は、擁壁下の基礎地盤を良質土に置き換えすべり抵抗力を増加させる方法、水抜きボーリング等により擁壁背面の地下水位を低下させ、すべり抵抗力を増加させる方法がある。

37. 下記は、高さ2.0mの重力式擁壁の安定計算結果を示したものである。擁壁の安定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。



底版下面における全鉛直荷重： $W_V=60$ (kN/m)
底版下面における全水平荷重： $W_H=15$ (kN/m)
滑動に対する抵抗力： $R_H=30$ (kN/m)
抵抗モーメント： $M_R=45$ (kN・m/m)
転倒モーメント： $M_D=15$ (kN・m/m)
地盤の極限支持力（極限支持力度）： $q_u=200$ (kN/m²)
最大鉛直地盤反力（地盤反力度）： $q_1=70$ (kN/m²)

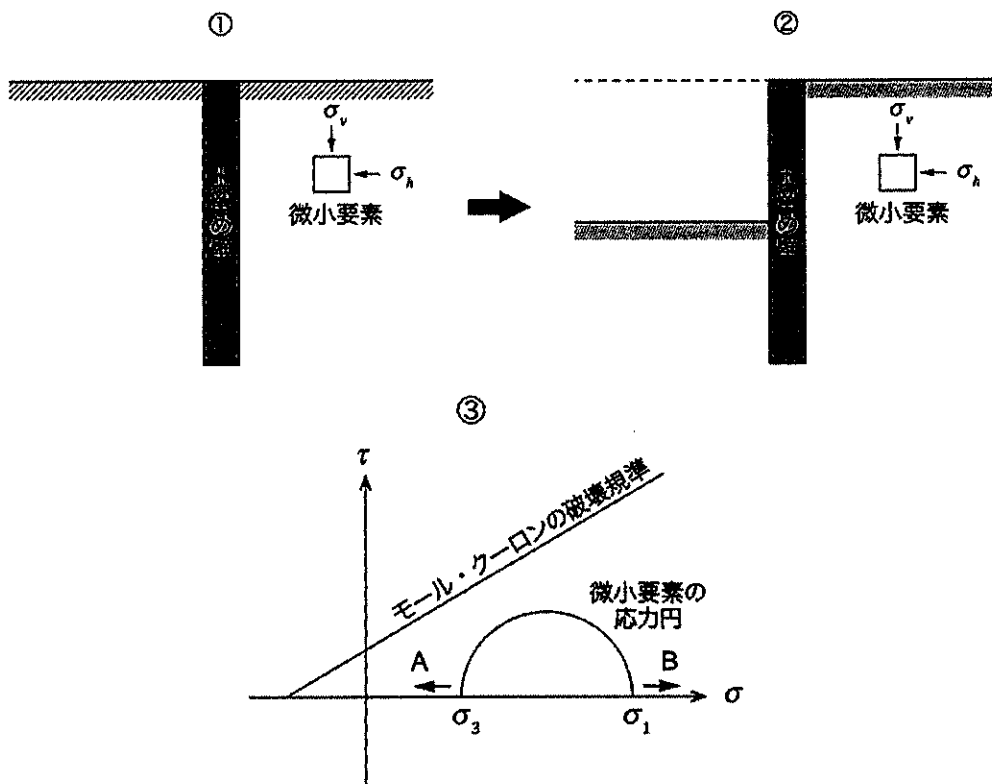
- (1) 底版中央から合力Rの作用点までの偏心距離eは、 $B/6$ 以内である。
- (2) 常時の滑動に対する安全率は、1.5以上である。
- (3) 常時の許容支持力度は、最大鉛直地盤反力（地盤反力度） q_1 以上である。
- (4) 常時の転倒に対する安全率は、1.5以上である。

38. 擁壁の排水処理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) 水抜き穴は、均等に配置することを基本とし、擁壁の下部地表近くおよび湧水などのある箇所は設置を避ける。
- (2) 水抜き穴は、内径 7.5cm 以上とし、その配置は 3m^2 に 1 箇所のを割で千鳥配置とする。
- (3) 水抜き穴は、排水方向に適当な勾配をとる。
- (4) 透水層として設けられる砂利の代わりに、石油系素材を用いた透水マットを使用することができる。

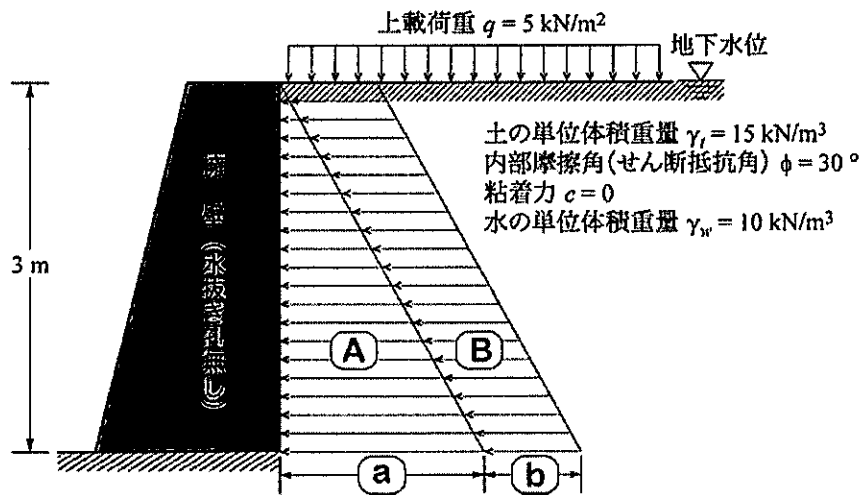
39. K_0 圧密状態の地盤中に土留め壁を設置し（下図①）、その後、土留め壁の一方側の地盤をある深さまで掘削した（下図②）。掘削していない地山側の地盤中の応力状態（下図③）に関する記述について、次の選択肢の中から適切なものを一つ選べ。

- (1) 微小要素の応力に変化は無い。
- (2) 微小要素のモールの応力円の σ_3 が A の方向に変化する。
- (3) 微小要素のモールの応力円の σ_1 が B の方向に変化する。
- (4) 微小要素のモールの応力円の σ_3 が A の方向に、また、微小要素のモールの応力円の σ_1 が B の方向に変化する。



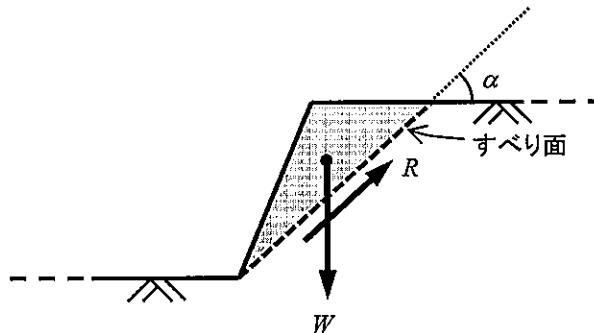
40. 下図に示す擁壁に作用する Rankine の土圧に関する記述について、次の選択肢の中から不適切なものを一つ選べ。

- (1) Rankine の主働土圧係数の値は $K_a = 0.333$ である。
- (2) 裏込め土に上載荷重が作用していない時の擁壁下部における主働土圧（下図の a）の値は 5.0 kN/m^2 である。
- (3) 上載荷重による土圧増分（下図の b）は 5.0 kN/m^2 である。
- (4) 主働土圧 A と上載荷重による土圧増分 B の合力は、擁壁の下部から $1.0 \sim 1.5 \text{ m}$ の間に作用する。



41. 下図に示すように、ある切土のり面において、力のつり合いに基づいて算定されたすべり安全率を F_s としたとき、すべり面に沿って発揮される抵抗力 R について、次の選択肢の中から適切なものを一つ選べ。なお、すべり土塊の自重を W 、すべり面の角度を α とする。

- (1) $\frac{F_s}{W \sin \alpha}$
- (2) $\frac{W \sin \alpha}{F_s}$
- (3) $F_s \cdot W \sin \alpha$
- (4) $F_s \cdot W \cos \alpha$



42. 切土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) スレーキングは、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。
- (2) 風化は、泥岩等がいったん乾燥してから、地下水や降水を吸収することにより細粒化する現象である。
- (3) 湧水の多い箇所又は地下水位の高い箇所を切土する場合には、不透水性材料で覆うなどの止水対策工を検討する必要がある。
- (4) 切土の地下排水工は、井戸や水平ボーリングなどを用いて設置する。盛土の地下排水工のような暗渠排水やフィルター層による深層排水層は、一般には設置できない。

7. 地盤改良（8問）

4 3. 地盤の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) 地下水位低下工法は、砂地盤の地下水位を低下させて、地下水位以浅の非液状化層の層厚の増加と、地下水位以深の液状化層における有効応力の増加により液状化被害を防止・低減する工法である。
- (2) サンドコンパクションパイル工法は、地震時の過剰間隙水圧の発生を抑制するとともに、消散を促進する工法である。
- (3) 深層混合処理工法により格子状改良を行った場合、格子に囲まれた未改良部のせん断変形を抑制し液状化を生じにくくさせる効果がある。
- (4) 薬液注入工法は、地盤の間隙に注入材を浸透させて改良体を形成することにより、地盤の安定性を増大させて、液状化の防止を図る工法である。

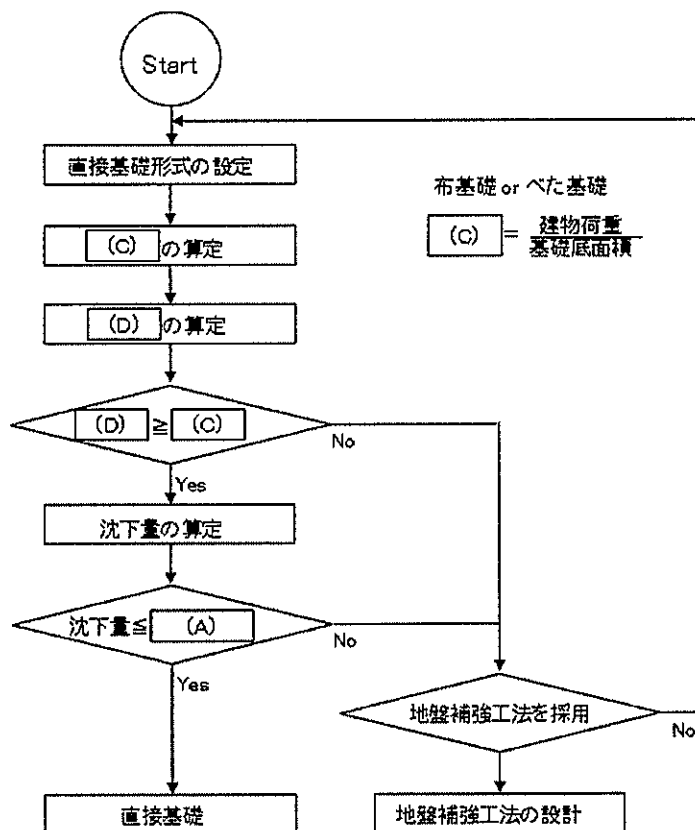
4 4. 軟弱地盤の沈下・安定対策に関する記述について、次の選択肢の中から適切なものを一つ選べ。

- (1) パーチカルドレーン工法は、未圧密地盤や超軟弱地盤の沈下対策と、緩い砂地盤の液状化対策として利用される。
- (2) 深層混合処理工法は、粘土地盤に適用すると短期間に大きな強度増加が得られ、沈下防止の点でも改良効果は大きい。また、砂地盤の液状化対策としても適用が可能である。
- (3) サンドドレーン工法は、軟弱粘性土地盤の圧密促進に適用可能である。また、砂質土地盤の液状化対策としても過剰間隙水圧の上昇を抑える効果がある。
- (4) 薬液注入工法は、砂質土地盤に適用した場合、地盤の締固め効果が期待でき、液状化対策工としても効果的である。

45. 地盤改良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) 浅層混合処理工法による地盤改良を行った場合は、改良体に十分な支持力が期待できるため改良天端をそのまま計画構造物基礎として利用できる
- (2) 柱状地盤改良の品質管理はスウェーデン式サウンディング試験が困難なため、標準貫入試験で得られる N 値によって確認することが一般的である。
- (3) 浅層混合処理工法による地盤改良は、経済性等も考慮して計画構造物直下に限定して行うことが基本である。
- (4) 小規模建築物に使用される杭状地盤補強の補強形式としては、布基礎またはべた基礎直下に単杭の配置に類似した形式と独立基礎に対応して群杭に類似した形式の2種類が一般的である。

46. 下図は建築分野における基礎設計の流れを示したものである。空欄(A)～(D)に入る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。



直接基礎では、地盤の強度（支持力）の面だけでなく、地盤の変形（沈下量）を合わせて考えた (B) によって基礎設計を行う。地盤補強を併用する場合でも基本的には、支持力と沈下量の検討が必要である。

選択肢	(A)	(B)	(C)	(D)
(1)	地耐力	支持力	接地圧	許容沈下量
(2)	許容沈下量	地耐力	接地圧	支持力
(3)	許容沈下量	接地圧	地耐力	支持力
(4)	支持力	地耐力	接地圧	許容沈下量

47. 厚さ $(H_1 + H_2)$ の軟弱地盤を、改良径 (B_p) 0.5m の深層混合処理の改良柱体によって、基礎スラブの単位面積当たり 1 本の割合で深さ H_1 ($=5\text{m}$) まで改良した。改良体間原地盤と未改良地盤の変形係数の比 n_{12} ($=E_1/E_2$) は 1.0 であり、 $\lambda_L = H_1 / B_p$ は 10 である。また、 $\nu_1 = \nu_2 = 0.3$ とすると

$$\alpha \nu_1 = \frac{(1 - \nu_1)}{(1 + \nu_1)(1 - 2\nu_1)} = 1.35 \text{ である。}$$

改良体と未改良地盤の変形係数の比 n_{p2} ($=E_p/E_2$) が 500 のとき、改良体頭部の鉛直応力度 q_p と改良体間原地盤の地盤反力 q_s (kN/m^2) の比 (応力分担比 n) は、

$$n = q_p / q_s = \frac{E_p \times (\lambda_L + n_{12})}{E_1 \times (\alpha \nu_1 \cdot \lambda_L + n_{p2})} = 10.7 \text{ となる。}$$

このとき基礎スラブ底面における荷重 σ_e が 20kN/m^2 であるなら、 q_s の値として最も近い数値を、次の選択肢の中から一つ選べ。なお、改良柱体の面積は $a_p = 0.196\text{m}^2$ とする。

- (1) 7
- (2) 8
- (3) 9
- (4) 10

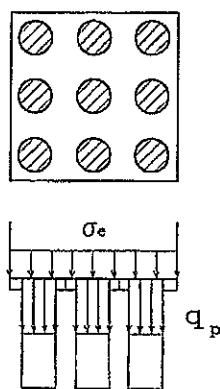


図1 改良の平面図 (上) と正面図 (下)

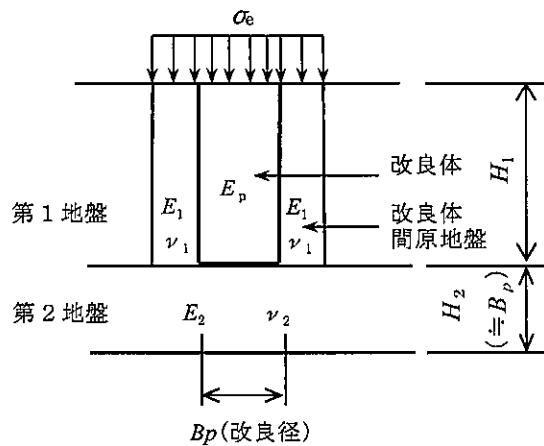


図2 改良深さ H_1 と未改良の層厚 H_2 の断面図

4 8. 住宅基礎の地盤補強に用いられる地盤改良の原理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) 地盤改良は、建物直下の基礎地盤を、深度 0.5～2m 程度の範囲で置換、締固め、固結の改良原理によって建物荷重に対して十分な強度を有するように改善する補強方法である。
- (2) 置換は、対象地盤の軟弱土を良質な材料（建物荷重に対して十分な強度・支持力を有するもの）と入れ替える原理である。置換材としては、山砂、砕石、発泡スチロール、リサイクル材など様々な材料が使用されている。
- (3) 締固めは、緩い土を機械的に締め固めてその密度を増大させ、土粒子間の間隙の縮小効果によって土の粘着力と内部摩擦角を増大させる原理で、浅層締固め工法が挙げられる。対象土質は締固めが容易な細粒土とすることが多く、実際の現場では「転圧」という作業である。
- (4) 固結は、セメント等の固化材を土と混合したり、土を凍結させたり、あるいは土を焼結させて、粒状体である土を固体化する原理で、浅層混合処理工法が挙げられる。セメント系固化材は土との組み合わせにより六価クロムが溶出し、土壤環境基準を超える場合があるので、施工前に溶出試験により確認する必要がある。

49. 次に示す表は、軟弱地盤の表層混合処理工法に使われる4種類の安定材の特徴や適用性を比較したものである。(a), (b), (c), (d)の安定材として、(1)～(4)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。

分類 判定 項目 安定材	土の種類・性質						材料		混合	効果
	粘性土	砂質土	含水比が液性限界の1.5倍～2倍	有機物が多い	油混合土など	廃棄泥水など	入手のしやすさ	価格	ミルク状で使用可	数時間の改良効果
(a)	◎	△	△	△	△	△	○	中位	×	◎
(b)	○	○	△	×	×	×	◎	安い	○	△
(c)	○	○	○	△	×	○	○	安い	○	△
(d)	◎	○	◎	○	○	○	○	高い	○	△

注) : ◎最適 ○適 △やや適 ×不適

選択肢	(a)	(b)	(c)	(d)
(1)	土質改良用セメント	普通ポルトランドセメント	生石灰	高炉セメント
(2)	高炉セメント	生石灰	普通ポルトランドセメント	土質改良用セメント
(3)	生石灰	普通ポルトランドセメント	高炉セメント	土質改良用セメント
(4)	生石灰	高炉セメント	土質改良用セメント	普通ポルトランドセメント

50. セメント系固化材による地盤改良工法について、次の選択肢の中から不適切なものを一つ選べ。

- (1) 土質が改良強度に影響を及ぼす要因としては、主に含水比、粒度、有機物含有量、粘土鉱物、pH 等が挙げられる。
- (2) 改良土は、空隙にセメントの水和物が形成されて透水係数が低下するが、砂質土に固化材をスラリー添加した場合はその傾向が小さくなる。
- (3) 環境温度（気温）が低いとセメント等の固化材の水和反応が緩慢になり、0℃以下になると強度の発現は期待できない。
- (4) 土の水分量は、圧縮強度や改良土の品質に大きく影響を与える要因のひとつである。

