

受験番号		1	8				
------	--	---	---	--	--	--	--

2018 年度（平成 30 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、的確な地盤の評価（品質判定）を通じて、住宅及び造成宅地における地盤災害の防止・軽減に貢献する。
- (2) 地盤品質判定士は、地盤の評価（品質判定）の内容について、住宅及び造成宅地の取引に関わる人が正しく理解できるように評価書を作成し、分かり易く説明する。
- (3) 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、社会的損失を減らすことである。
- (4) 地盤品質判定士は、評価書の説明を行うにあたり、地盤リスクについては一切説明してはならない。

2. 地盤品質判定士の技術者倫理について、文中の（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。

宅地の造成業者、不動産業者、住宅メーカー等と住宅及び宅地取得者は、地盤品質判定士が作成した評価書に基づいてその宅地の（a）を把握し、購入・売却や追加の地盤調査あるいは地盤改良の必要性等を判断する。したがって、地盤品質判定士は、（b）の作成に当たって、これ等の関係者がその内容を正しくかつ（c）に理解できるように記述し、さらに丁寧に（d）する必要がある。

選択肢	(a)	(b)	(c)	(d)
(1)	防災性能	評価書	専門的	作成
(2)	支持力	柱状図	専門的	作成
(3)	支持力	柱状図	容易	説明
(4)	防災性能	評価書	容易	説明

3. 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適切なものを一つ選べ。

- (1) 住宅の建築を目的とした地盤調査であることから、費用や時間的制約もあったので、調査の範囲を敷地に限定して評価した。
- (2) 調査の過程で、かつて当地は池であったことが判明した。しかし、埋め立てられてからかなりの時間が経過しているので評価書には記載しなかった。
- (3) 調査の依頼主や土地の売主に確認しても井戸があったことは確認できなかったが、宅地の一部から井戸跡らしき地盤調査データが得られたので追加調査を提案した。
- (4) 液状化ハザードマップにおいて、液状化の危険性が高い地域に該当したが、ハザードマップの情報を評価書には記載しないようにと調査の依頼主から要請され、そのように対応した。

4. 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適切なものを一つ選べ。

- (1) 現場にて当地の計画平面図のコピーを紛失してしまったが、施主名の記載はなかったため情報漏洩には当たらないと判断し、依頼者へ報告もせず現場を立ち去った。
- (2) 依頼者に評価書を電子データで送ることになったが、先方の担当者がパソコンに不慣れなので、パスワードの設定なしの方が良いと判断し、パスワードの設定をしないで送信した。
- (3) 地盤の評価（品質判定）を行う中で専門家の意見を聞く必要があったので、情報を開示するために施主の了承を得た。
- (4) 近隣の地盤状況を教えて欲しいと要望されたため、隣の敷地で実施し保有していた地盤調査報告書を施主の了承を得ないまま開示した。

-
-
5. 建築基準法の第一章第一条について、文中の（a）、（b）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。

建築基準法 第一章 総則

（目的）

第一条 この法律は、建築物の敷地、構造、設備及び用途に関する（a）基準を定めて、国民の生命、健康及び財産の保護を図り、もつて（b）に資することを目的とする。

選択肢	（a）	（b）
（1）	安全	公共の福祉の増進
（2）	安全	公益の確保
（3）	最低の	公共の福祉の増進
（4）	最低の	公益の確保

2. 宅地造成・土砂災害に係る法制度（8問）

6. 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、次の選択肢の中から不適切なものを一つ選べ。

- (1) 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。
- (2) 土砂災害警戒区域内における住宅宅地分譲や災害時要援護者関連施設の建築のための行為は、基準に従ったものに限って許可される。
- (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。

7. 土砂災害の法制度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) 土砂災害危険箇所は、土石流危険渓流、地すべり危険箇所、急傾斜地崩壊危険箇所があり、法律に基づく指定地と同様に、開発等の行為が制限される。
- (2) 急傾斜地崩壊危険区域は、急傾斜地（傾斜度 30°以上）でがけ崩れにより相当数の居住者等に危害が生ずるおそれがある区域等であり、崩壊を助長するような行為は制限される。
- (3) 地すべり防止区域は、地すべりが生じている土地または地すべりが生じるおそれが極めて大きい区域等であり、地すべりを助長するような行為は制限される。
- (4) 砂防指定地は、山腹の崩壊等より土砂等の生産、流送、堆積が顕著で、砂防設備を要する区域である。

8. 宅地防災マニュアルの解説【I】における切土のり面ののり面勾配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) 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土質で切土する場合ののり面勾配は，のり高が5m以下の場合には1:1.0以下，5m超の場合には1:1.5以下である。
- (2) 切土のり面の土質が異なる場合，必要とする勾配が最も緩い土質に対応したのり面勾配に合わせれば単一勾配ののり面としてよい。
- (3) 一般に切土のり面は，土質，地質が不均質であり，安定計算により安全性の確認を十分な精度で行うことは困難である場合が多いので注意しなければならない。
- (4) 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，上段の勾配をその下段より緩くすれば，勾配の変化点に小段を設けなくても良い。

9. 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) 複数ののり面保護工を併用する場合は，重量が軽い保護工を下部に重い保護工を上部に用いることに留意する必要がある。
- (2) のり面保護工の目的は，発生する土圧に対してのり面を安定化させるためである。
- (3) 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。
- (4) 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，のり面排水工などがある。

10. 以下は、宅地造成等規制法施行令に規定する盛土全体の安定性の検討を要する大規模盛土造成地に関する記述である。文中の (a) ~ (d) に入る数値の組合せについて、次の選択肢の中から適切なものを一つ選べ。

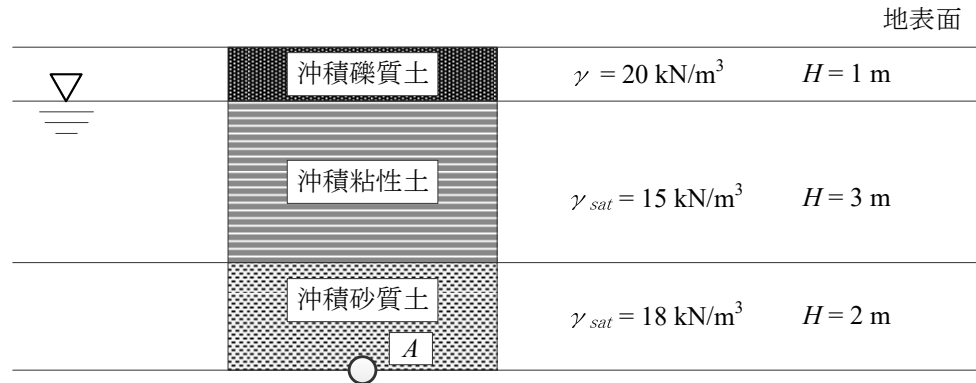
谷埋め型大規模盛土造成地については、盛土をした土地の面積が (a) m^2 以上であり、かつ、盛土をしたことにより、当該盛土をした土地の地下水位が盛土をする前の地盤面の高さを超え、盛土の内部に侵入することが想定されるものについては、盛土全体の安定性の検討を行う必要がある。

腹付け型盛土については、盛土をする前の地盤面が水平面に対して (b) 度以上の角度をなし、かつ、盛土の高さが (c) m 以上であるものについては、盛土全体の安定性の検討を行う必要がある。

盛土の安定については常時の安全性を確保するとともに、最小安全率 (F_s) は大地震時に $F_s \geq 1.0$ とすることを標準とする。大地震の安定計算に必要な水平震度は (d) に地域別補正係数を乗じて得た数値とする。

選択肢	(a)	(b)	(c)	(d)
(1)	2,000	20	10	0.20
(2)	2,000	25	5	0.25
(3)	3,000	20	5	0.25
(4)	3,000	25	10	0.20

1 1. 下図に示す地盤において土被り圧の計算を行いたい。各土層の単位体積重量 (γ), 飽和単位体積重量 (γ_{sat}), 層厚 (H) は同図に示すとおりである。また, 地下水位は地表面下 1.0m, 水の単位体積重量は 10kN/m^3 とする。着目点 A (地表面下 6.0m) の有効土被り圧について, 次の選択肢の中から適切なものを一つ選べ。



- (1) 41kN/m^2
- (2) 51kN/m^2
- (3) 71kN/m^2
- (4) 101kN/m^2

1 2. 盛土による造成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) 施工中に発生する降雨による浸透水の排除を目的として, 盛土内部に透水性の良い山砂で水平排水層を設けた。
- (2) 水平排水層の勾配は, 2%程度で小段ごとに設けられることが多い。
- (3) 雨水が浸透しやすく, それによる強度低下が著しい土質による盛土計画であったので, のり面の侵食・表層すべり対策を主な目的として浅層排水層を設置した。
- (4) 高含水比の火山灰質粘性土によって高い盛土を行ったため, 盛土のり面内の深くまで水平排水層を設けて地下水を排除し, のり面の安定を図った。

13. 以下に示した切土のり面の安定性確保上の留意点について、次の選択肢の中から適切なものを一つ選べ。

- (1) のり面が新第三紀の泥岩などの風化の遅い岩である場合には、風化をできるだけ促進するための配慮が必要である。
- (2) 主として砂質土からなるのり面は表面流水による侵食やガリー侵食に特に弱く、落石や崩壊、土砂流出が起こることが多い。
- (3) 崖すい等の固結度の低い崩積堆積物からなる地山においては、自然状態での勾配がその地山の安定勾配となっていることが多い。そのような箇所では地山よりも急な勾配で切土しても安定していることが多い。
- (4) 風化地質の層や粘土層を切土した際に、のり面からの湧水が認められるような場合には、豪雨や長雨に際してヒービングなどによるのり面の崩壊が生じやすくなる。

3. 地質・地形・地盤の調査，土砂災害(8問)

1 4. 特殊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) 有機質土

有機質土は固体の部分が粘土や砂といった土粒子の部分と枯れた植物の茎・葉・根などの有機物からなる。有機質土は一般に含水比が高く，小さな荷重に対しても圧縮性が高いため，沈下に対する十分な注意が必要である。

(2) ローム

ロームは粘土分の含有量が多く，火山灰質粘性土として扱われている。代表される関東ロームは不飽和であり，土の粒子が細かいわりに透水性が良い。また，多孔質にもかかわらず粒子間の結合力が強く，しっかりとした地盤を形成している。そのため，小規模建築物の支持地盤としての合理的な基礎の設計・施工が可能であるが，いったん土の構造が乱されると土の強度は著しく低下する。

(3) 黒ぼく

黒ぼくはロームが腐植化する過程で生成されたものである。黒ぼくはロームの上部を薄く覆っているのが通例であり，ロームよりさらに含水比が高く強度も小さい。このため，乱したときの強度低下はロームよりも大きく，地業において過度の転圧によりかえって支持力を低下させることがある。

(4) 風化残積土

代表的な風化残積土であるまさ土は，中国地方を中心に西日本に多く分布している。主として花崗岩が風化して，岩の組成を残したまま土化したものである。粒子が砂に近く角張ってかみ合っているが，無数の気泡が含まれているため軽くて脆く水に流されやすい。

1 5. 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) 河岸段丘は，河川勾配の変化と流路の移動により形成された平坦地で礫を主体とした地盤であるため，おおむね安定した地盤である。

(2) 自然堤防は，河道沿いに帯状をなす微高地で砂や礫の堆積による洪積地盤であるため，住宅の支持地盤としてはおおむね良好である。

(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粘土やシルトの堆積による軟弱な沖積地盤であるため，支持力不足や沈下が問題になることが多い。

(4) 海岸砂州は，沿岸海流により海岸沿いに発達した微高地で砂を主体とした地盤であるため，おおむね良好であるが，液状化には十分な注意を要する。

16. 地形判読の着眼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) 断層地形は、断層に沿う地層が破碎され弱線を形成する。また、断層の鞍部・断層小丘の連続、崩壊地の連続、長い距離にわたる直線状谷の存在、滝・地形急変点の連続などの特徴ある地形を示す。
- (2) 崖すいは、急斜面上の風化岩屑が、重力の作用により落下して半円すい状のルーズな堆積物となる。一般に山裾に急斜面をなして堆積していることが多い。
- (3) 地すべりは、等高線の乱れにより判読する。山頂部には馬蹄形状の滑落崖及びこれに続く凹凸のある急斜面が連続して存在する。
- (4) 段丘は、主に山間部中流域の河川沿岸に発達し、数段の平坦面（段丘平坦面）と段丘縁には急斜面の崖が発達する。

17. 地盤中の透水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) 地盤中の透水において、水は水圧の高い場所から低い場所へ向かって流れる。
- (2) 飽和土の室内透水試験には、定水位法と変水位法がある。変水位法は、透水係数の大きな土質試料の測定に向いている。
- (3) ダルシーの法則により、流速 $v = ki = 0.001 \text{ (m/s)}$ が計算された (k は透水係数, i は動水勾配)。このとき、流線上の水は、1分後には流線に沿って 0.06m よりも遠くへ移動している。
- (4) 乾燥した土に水滴を落とすと瞬時に吸い込まれることから分かるように、水で飽和した土よりも、不飽和の土の方が、透水係数が高い。

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) スクリューポイントの先端から最大径までの長さは 200mm である。
- (2) 使用するスクリューポイントは最大径が 3mm 以上磨耗したものを用いない。
- (3) 回転装置は 1000N の荷重による貫入が停止した後、荷重を保持したまま右回りで回転させるもので、回転速度は1分間に 60 半回転数程度で制御できるものとする。
- (4) 荷重の段階は、 50N 、 150N 、 250N 、 500N 、 750N 及び 1000N とする。
ただし、試験の目的に応じて荷重段階を 500N 、 750N 及び 1000N としてもよい。

19. 各種地盤調査方法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) 平板載荷試験において、反力装置として実荷重を用いる場合、実荷重の受け台は、試験地盤面に対する荷重の相互干渉を防ぐために、載荷板の中心から載荷板直径の3倍以上は離れた位置に対称に配置する。
- (2) 標準貫入試験において、設計に用いるN値を求めるためには、削孔する孔径は直径65～150mmの範囲でなければならない。
- (3) スウェーデン式サウンディング試験で、回転貫入時にロッドにかかる荷重は1000Nであるが、その許容誤差は5%である。
- (4) 電気式コーン貫入試験は、50mm/s±5mm/sの標準速度で貫入する。圧入装置は、貫入試験の間、地表面に対して移動しないように、実荷重で載荷するか、アンカーを用いて固定する。測定の間、貫入ロッドの打撃と回転は許されない。

20. 土質試験結果の妥当性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) 湿潤密度の値は一般に含水比が高くなると小さくなる傾向がみられるので、この傾向から外れた場合はその原因を確かめる必要がある。
- (2) 一軸圧縮試験において、サンプリング及び試験時等の乱れのため強度が低下した供試体は、破壊ひずみが小さくなる傾向がある。
- (3) 圧密係数は、過圧密の応力範囲で大きく、正規圧密の応力範囲で小さいが、それぞれの範囲では通常あまり大きな変動がない。そのため、圧密沈下が終了するまでの時間を計算する場合は、圧密係数の値を一定とした圧密理論を適用することが多い。
- (4) 一軸圧縮試験において、試料に砂分が混入している場合には、応力開放の影響をさらに強く受け、地盤のせん断強さを過小評価することがあるので、その場合には、非圧密非排水三軸圧縮試験を併用するか、粘土分含有量や塑性指数により補正を行い、一軸圧縮強さを再評価することも必要である。

2 1 . 深層崩壊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) 深層崩壊に伴う移動土塊は，そのまま土石流となって流れ下る場合や，天然ダムを形成する場合がある。
- (2) 斜面を構成する土塊は，崩壊と同時にばらばらになって移動するか，あるいは原形を留めてすべり始めた後にばらばらになる。
- (3) 深層崩壊の特徴として，崩壊土塊（土砂）は比較的緩やかな速度で移動し，崩壊土塊（土砂）の大部分は崩壊範囲の外へ移動するが多い。
- (4) 深層崩壊の発生事例では，第四紀における隆起量が大きい地域ほど崩壊密度は大きい。

4. 住宅等（小規模建築物）の基礎（7問）

22. 国土交通省告示第1113号第二項に関して、文中のA～Dに入る用語または数値の組合せについて、次の選択肢の中から適切なものを一つ選べ。

ただし、地震時に するおそれのある地盤の場合又は(三)項に掲げる式を用いる場合において、基礎の底部から下方 以内の距離にある地盤にスウェーデン式サウンディングの荷重が 1kN 以下で自沈する層が存在する場合若しくは基礎の底部から下方 を超え 5m 以内の距離にある地盤にスウェーデン式サウンディングの荷重が 以下で自沈する層が存在する場合にあっては、建築物の自重による沈下その他の地盤の変形などを考慮して建築物又は建築物の部分に が生じないことを確かめなければならない。

選択肢	A	B	C	D
(1)	液状化	3m	750N	有害な破壊, 変形及び沈下
(2)	沈下	2m	500N	有害な損傷, 変形及び沈下
(3)	沈下	3m	750N	有害な破壊, 変形及び沈下
(4)	液状化	2m	500N	有害な損傷, 変形及び沈下

23. 深層混合処理工法の設計において、次の選択肢の中から不適切なものを一つ選べ。

- (1) 改良地盤の許容鉛直支持力度は、改良体が独立して支持するとした場合と複合地盤として支持する場合の双方の支持力機構から算出した許容鉛直支持力度のうち、小さい方を用いた。
- (2) スウェーデン式サウンディング試験により得られた荷重 W_{sw} と 1m あたりの半回転数 N_{sw} を用いて改良杭の支持力を算出する際、 N_{sw} の上限値を 150 として計算した。
- (3) 原地盤の水平方向地盤反力係数を求める際、「改良体間隔/改良体幅」の最小値が 4 となるため、群杭効果は無視した。
- (4) 改良体の上に剛な基礎スラブがある場合、杭頭固定度を $\alpha_y = 1.0$ として改良体の曲げ応力度を算出した。

2 4 . 基礎構造の計画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) 支持層が傾斜している場合、長い杭と短い杭の混用や、直接基礎と杭基礎の異種基礎を適用してはいけない。
- (2) 飽和砂地盤においては、地震時における液状化発生の可能性を適切な方法により評価する。
- (3) 地盤沈下が予想される場合、建物荷重による沈下の検討に加えて、広域的な地盤沈下が建物に及ぼす影響を検討する。
- (4) 傾斜地盤に建築物を計画する場合、建築物を含む斜面全体の安定性を確保することが重要である。

2 5 . 地盤の長期許容鉛直支持力を算定するための支持力式（下式）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。

$$q_a = 1/3 \times \left(\underbrace{i_c \alpha c N_c}_{\text{第1項}} + \underbrace{i_\gamma \beta \gamma_1 B N_\gamma}_{\text{第2項}} + \underbrace{i_q \gamma_2 D_f N_q}_{\text{第3項}} \right)$$

- (1) 支持力式の第1項は、地盤の粘着力に起因する支持力であり、根入れ部分の粘着力を用いて計算する。
- (2) α 、 β は、基礎底面の形状による形状係数であり、布基礎（連続基礎）を採用した場合、 $\alpha=1.0$ 、 $\beta=0.5$ となる。
- (3) 支持力式の第2項は、地盤の自重に起因する支持力であり、土のせん断抵抗角（内部摩擦角 ϕ ）を考慮しない場合、第2項の値は0となる。
- (4) 支持力式の第3項は、根入れによる押え効果に起因する支持力である。基礎外周部の根入れが深く、基礎内部の根入れが浅いベタ基礎を用いた場合、基礎外周部の根入れで検討しても良い。

26. 直接基礎の設計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) 基礎部材の破壊が生じる状態は、終局限界状態である。
- (2) 直接基礎の耐震設計において、基礎直上階に作用する水平せん断力に、基礎に作用する水平力を加えたものを基礎に作用する水平荷重とする。
- (3) 即時沈下の計算において、地盤を一様な半無限弾性体と仮定し、弾性理論の地中応力から、Hookeの法則により鉛直ひずみを求め、それを深さ方向に積分することにより沈下量を求める。
- (4) 即時沈下の計算において、基礎及び上部構造物の剛性を考慮した場合と剛性を無視した(変形しない)場合を比較すると、基礎及び上部構造物の剛性を考慮した場合の方が応力集中は大きくなり、相対的な沈下は大きくなる。

27. 杭基礎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。

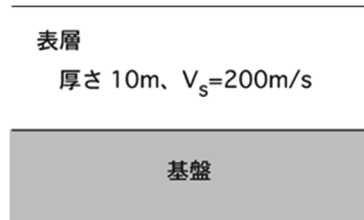
- (1) 場所打ちコンクリート杭の支持層確認は、アースドリルなどによって地表に搬出された土砂と地盤調査時の支持層の土質試料とを比較することで管理出来る場合もあるが、支持層上部の層が同じ土質系の場合、支持層の確認は困難である。
- (2) 杭の支持層確認として、単位掘削区間においてオーガ駆動装置の電流値を時間で積分した値を評価する方法がある。
- (3) 支持層が敷地内で傾斜している地盤では、埋没谷などによって支持層の深さが複雑に急変している可能性もあることに留意すべきである。
- (4) 杭の断面に作用する単位面積当たりの荷重が同じ場合、杭径が大きくなると寸法効果により沈下量は小さくなる。

28. 住宅を建築する際の各種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) 浅層混合処理工法は、基礎直下地盤をセメント系固化材により硬化させ人工地盤を造ることで、基礎直下地盤を改変し、改良地盤による応力分散効果および根入れ効果により建物を支持する地盤補強工法である。
- (2) 異種基礎とは、異なる基礎形式を併用したものであり、平面位置で異なる基礎形式の鉛直支持力についてのみ十分に考慮した設計とする。
- (3) パイルド・ラフト基礎とは、直接基礎と杭基礎の双方が複合的に支持する基礎形式であり、直接基礎と杭基礎との荷重分担を適切に評価した設計とする。
- (4) 杭基礎は、建物荷重をパイルキャップから杭を介して地盤に伝える形式の基礎である。

5. 地盤の液状化（7問）

29. 表層地盤の振動特性は、表層地盤のS波速度構造に影響を受ける。図のような地盤の想定される固有周期として、次の選択肢の中から適切なものを一つ選べ。



- (1) 0.05 秒 (2) 0.1 秒 (3) 0.2 秒 (4) 0.4 秒

30. 飽和砂供試体をいくつか準備し、非排水繰返し三軸試験を実施し、液状化強度比を求めたところ、 $R_{L20}=0.2$ であった。同じ飽和砂供試体を、有効拘束圧 100kPa で等方圧密し、非排水繰返し三軸試験を実施した。このとき、空欄 (a) ~ (c) に入る数値の組み合わせのうち、次の選択肢の中から適切なものを一つ選べ。

「一定の繰返し応力を、片振幅 $\sigma_d=(a)$ kPa で载荷したところ、繰返し回数が $N_c=(b)$ 回となった時点で、軸ひずみの両振幅値 $DA\varepsilon_a$ が (c)% となった。」

選択肢	(a)	(b)	(c)
(1)	40	20	5.0
(2)	40	15	7.5
(3)	25	20	7.5
(4)	50	20	2.5

3 1. 図 1 のような地盤において、小規模建築物基礎設計指針による液状化の簡易判定を行った。簡易判定における液状化の影響に関する下記の (1) ~ (4) の記述のうち、適切なものを一つ選べ。

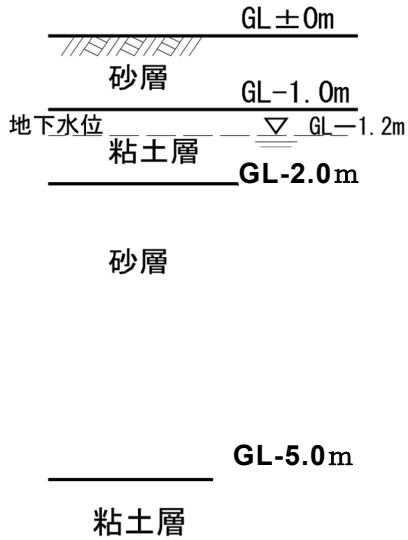


図 1

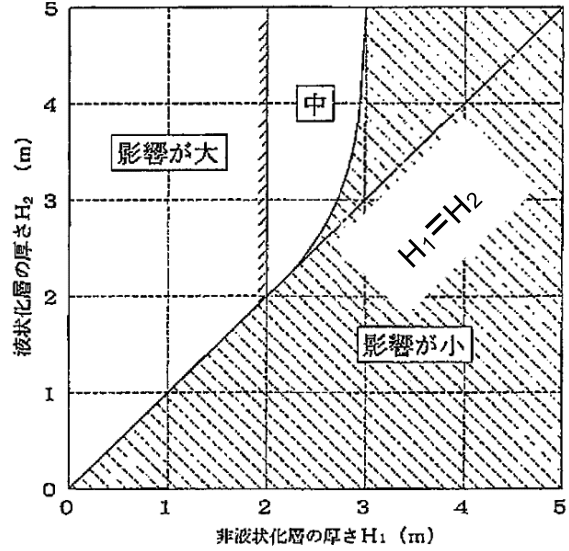


図 2

- (1) 非液状化層 H_1 は 2.0m, 液状化層 H_2 は 3.0m, 液状化の影響は小
- (2) 非液状化層 H_1 は 3.0m, 液状化層 H_2 は 2.0m, 液状化の影響は中～大
- (3) 非液状化層 H_1 は 2.0m, 液状化層 H_2 は 3.0m, 液状化の影響は中～大
- (4) 非液状化層 H_1 は 1.2m, 液状化層 H_2 は 3.8m, 液状化の影響は大

3 2. 地下水位が地表面下 2m にある砂質地盤で、深さ 5m における N 値が 5 であった。

「建築基礎構造設計指針」に基づいてこの深度の補正 N 値 (N_a) を求める場合、最も近い数値を次の選択肢の中から一つ選べ。ただし、土質は地表面から深さ 5m 以上にわたって均質で、地下水位より上の湿潤単位体積重量は 18kN/m^3 、地下水位以深の有効単位体積重量は 9kN/m^3 、細粒分含有率は 15% である。

なお、拘束圧に関する換算係数 C_N は、 $C_N = \sqrt{(98/\sigma'z)}$ とし、細粒分含有率と補正 N 値増分の関係は、図 1 で示されるものとする。

- (1) 10 (2) 13 (3) 16 (4) 19

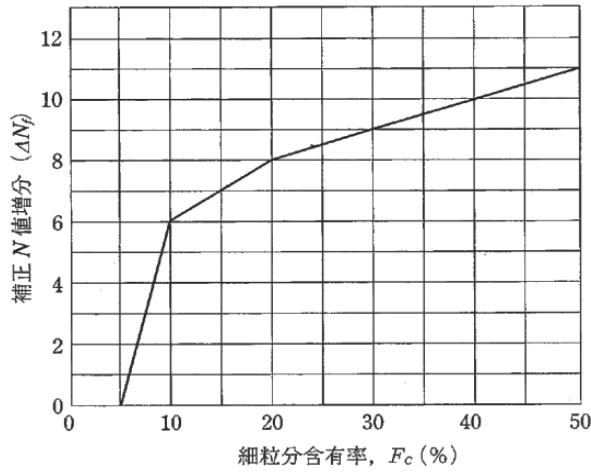


図 1 細粒分含有率と補正 N 値増分の関係

3 3. 図 1 に示す土要素 A を考える。地下水位は、最初 (i) のように地表面と一致していたが、ある時点で、(ii) に示すように土要素 A の位置にまで下降し、長い年月が経過した後、再び地表面と一致する (iii) の状態まで上昇した。

(i) の時点で正規圧密状態の乱れの少ない土要素 A を採取し、室内液状化試験を実施したところ、液状化強度比は $R_{L20}=0.15$ となった。また、過圧密履歴を施した供試体を準備し、一連の室内液状化試験を実施したところ、図 2 に示す試験結果を得た。このとき、以下の説明文において (a), (b), (c) に当てはまる数値の組み合わせとして、(1) ~ (4) の選択肢の中から適切なものを選べ。

「(i) から (ii) の状態に至ることにより、土要素 A の受ける有効土被り圧は (a) 倍になり、最終的な (iii) の時点での液状化強度比は、図 2 によると $R_{L20}=(b)$ となることが予想される。また、(iii) の状態において土要素 A が液状化に至った時、過剰間隙水圧は $\Delta u=(c)$ kPa まで上昇する。」

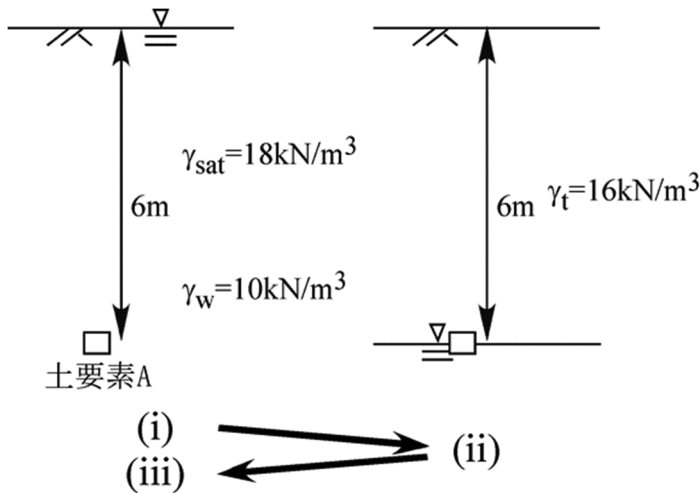


図 1

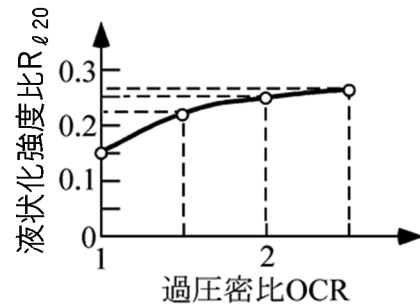


図 2

選択肢	(a)	(b)	(c)
(1)	1.5	0.225	60
(2)	2.0	0.25	60
(3)	1.5	0.225	48
(4)	2.0	0.25	48

3 4. 液状化の予測手法として、詳細法（地盤の応答解析）を適用する場合、地盤の動的変形特性をはじめとした多様な地盤データが必要となる。そのうち、初期せん断剛性、せん断剛性・減衰定数のひずみ依存性、液状化強度、相対密度の4つの地盤データを求めるための調査法、あるいは試験法として最も適切な組み合わせを次の選択肢の中から一つ選べ。

選択肢	初期せん断剛性	せん断剛性・減衰定数のひずみ依存性	液状化強度	相対密度
(1)	PS 検層	最小密度・最大密度試験	動的変形特性試験	繰返し非排水三軸試験
(2)	PS 検層	動的変形特性試験	繰返し非排水三軸試験	最小密度・最大密度試験
(3)	動的変形特性試験	PS 検層	繰返し非排水三軸試験	最小密度・最大密度試験
(4)	動的変形特性試験	繰返し非排水三軸試験	PS 検層	最小密度・最大密度試験

3 5. 液状化の予測法は概ね四つに大別されるが、それらについての記述について、次の選択肢の中から不適切なものを一つ選べ。

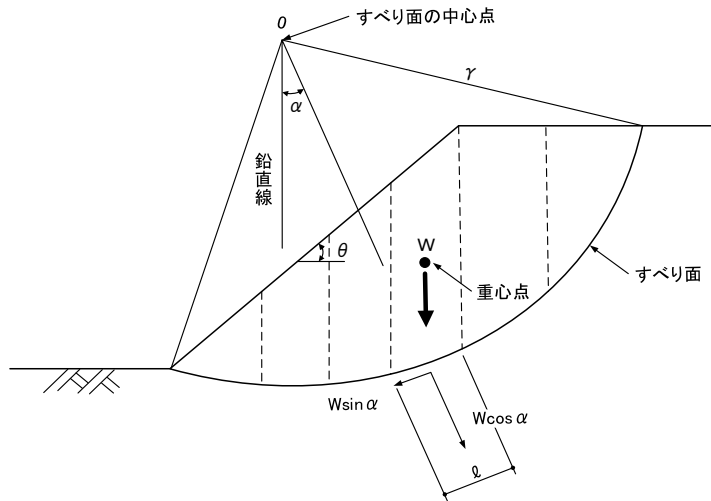
- (1) 概略法は、微地形分類や液状化履歴等の既存情報をもとに、これまでの経験に則って概略的に液状化の可能性を判断する方法である。
- (2) 簡便法は、 N 値と土の粒度、および深度から液状化の発生を判断する手法であるが、液状化予測手法の中ではあまり用いられていない。
- (3) 詳細法は、室内土質試験から土の液状化強度比や応力-ひずみ曲線などの試験値を得て地震応答解析を実施し、精度の高い液状化強度比やせん断応力比から液状化の予測をする方法で、有効応力法などがある。
- (4) 実験法には、振動台等を用いて模型地盤を揺すり実際の挙動を再現する模型実験があるが、試験費用がかかることや加振が難しいことから特殊なケースである。

6. 盛土・切土と擁壁の安定性（7問）

36. 切土のり面の安定性の検討にあたって配慮する事項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) 地山は一般に複雑な地層構成をなしていることが多いので、のり高が大きくなるに伴って不安定要因が増してくる。
- (2) 地山には、地質構造上、割れ目が発達していることが多く、切土した際にこれらの割れ目に沿って崩壊が発生しやすい。
- (3) 切土のり面の上端面に砂礫層等の透水性の高い地層が露出するような場合には、切土後に雨水が浸透しにくくなる。
- (4) のり面が風化の速い岩である場合は、掘削時には硬く安定したのり面であっても、切土後の時間の経過とともに表層から風化が進み、崩壊が発生しやすくなるおそれがある。

37. 下式は、全応力法による円弧すべり面法で、盛土の常時の安全率 F_s を求める式である。式中の[ア]～[ウ]に入る要素について、次の選択肢の中から適切なものを一つ選べ。



〈盛土の常時の安全率〉

$$F_s = \frac{\sum ([ア] \cdot [イ] + W \cos \alpha \cdot \tan [ウ])}{\sum W \sin \alpha}$$

選択肢	(1)	[ア]	W : 各スライスの盛土重量
		[イ]	R : 円弧の半径
		[ウ]	θ : 盛土ののり面勾配角
	(2)	[ア]	W : 各スライスの盛土重量
	[イ]	r : 円弧の半径	
	[ウ]	φ : 盛土のせん断抵抗角	
(3)	[ア]	c : 盛土の粘着力	
	[イ]	l : 各スライスのすべり面の長さ	
	[ウ]	θ : 盛土ののり面勾配角	
(4)	[ア]	c : 盛土の粘着力	
	[イ]	l : 各スライスのすべり面の長さ	
	[ウ]	φ : 盛土のせん断抵抗角	

38. 宅地防災マニュアルの解説【I】に記載されている鉄筋コンクリート造擁壁の設計における留意点の正誤について、次の選択肢の中から適切な組合せを一つ選べ。

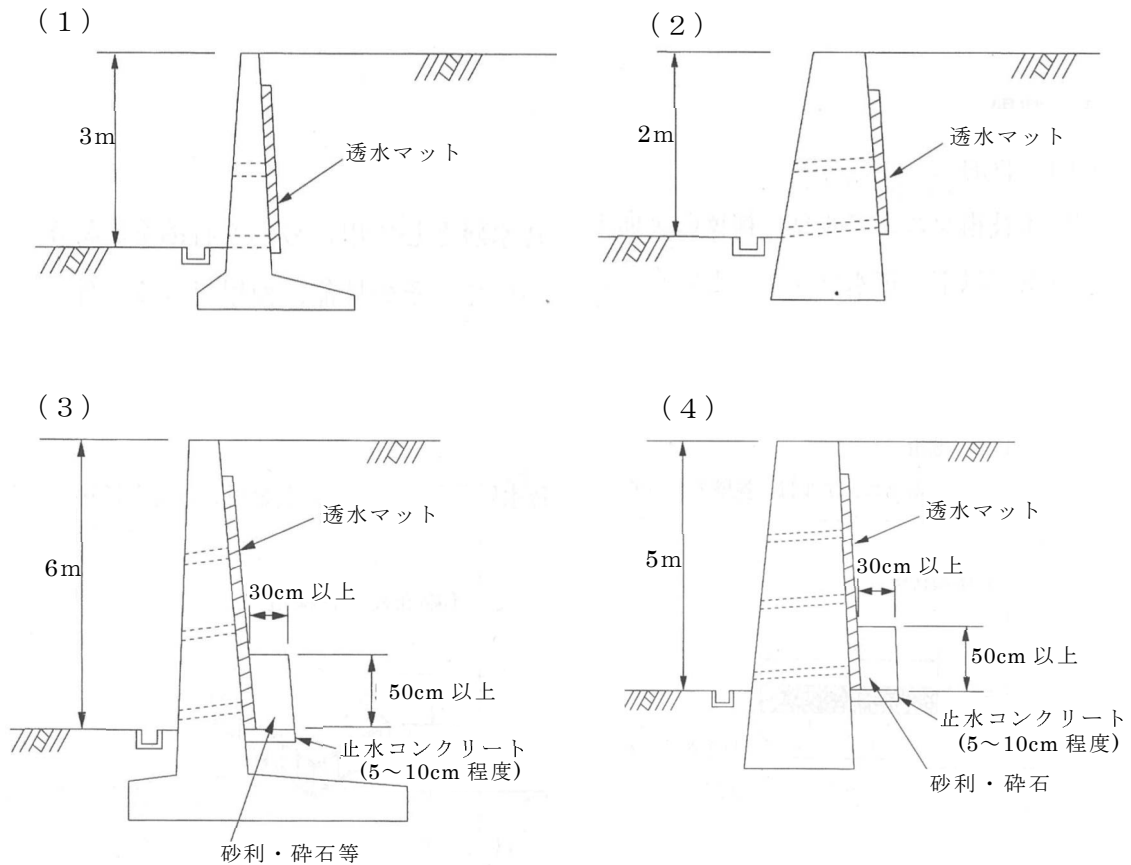
- A 擁壁が破壊されないこと，擁壁が転倒しないこと，擁壁の基礎が滑らないこと，擁壁が沈下しないことの4項目に加え，擁壁を含めた地盤及び斜面全体の安定性についても総合的に検討する。
- B 擁壁の排水には表面排水と背面排水がある。表面排水は雨水などが裏込め土中に浸透することを防止するものであり，表面排水を設けた場合には背面排水は設けなくても良い。
- C 設計に用いる地盤定数は原則として調査・試験に基づいて決めるが，小規模な開発事業については，土質に応じて定められた単位体積重量，土圧係数等の値を用いることができる。
- D 土圧の作用面は躯体コンクリートの背面（片持ちばり式擁壁を除いた，重力式擁壁やもたれ式擁壁の場合の仮想背面を含む）とし，土とコンクリートの場合の壁面摩擦角 δ は，常時においては $\phi/2$ ，地震時においては $2/3$ とする（ ϕ はせん断抵抗角を表す）。

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

39. 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) 老朽化は，ものの品質・性能が衰えることであり，劣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) 老朽化変状を事前に判断する主な項目の一つとして，擁壁の高さとその変状量は相関があることが明らかになっている。

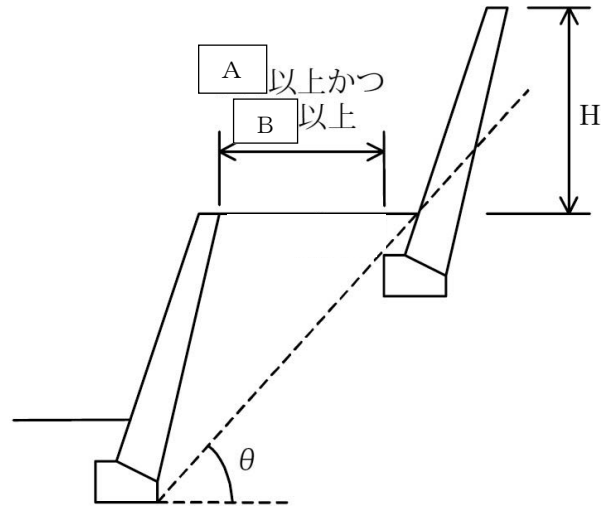
40. 擁壁の透水層の設計について、次の(1)～(4)の選択肢から不適切なものを一つ選べ。



41. 既存コンクリート擁壁の老朽化の評価について、次の選択肢の中から不適切なものを一つ選べ。

- (1) たて壁にひび割れが生じている場合、縦方向よりも横方向のひび割れの方が不安定である。
- (2) 亀甲状のひび割れが生じている場合、外力が原因である可能性が高い。
- (3) 排水施設、水抜き孔の不具合による地下水位の上昇は、安定性への影響が大きい。
- (4) 擁壁の高さと変状量はその相関性が高い。

4 2. 擁壁に近接してその上部に新たな擁壁を設置する場合において，2 段の擁壁とみなされないためには，背面土質によって決まる角度（ θ ）内に入っており，かつ，下段擁壁と一定の水平距離を確保する必要がある。図中の A，B に入る数値の組み合わせとして正しいものを，次の選択肢の中から一つ選べ。



選択肢	A	B
(1)	0.4H	1.5m
(2)	0.4H	2.0m
(3)	0.6H	1.5m
(4)	0.6H	2.0m

7. 地盤改良（8問）

4 3. 軟弱な粘性土地盤の改良に用いられるサンドコンパクションパイル工法において、直径 d の砂杭を中心間距離 D で、正三角形配置に打設した場合の置換率は、正方形配置に打設した場合の置換率に対して何倍となるか。最も近い数値を、次の選択肢の中から一つ選べ。

- (1) 0.9
- (2) 1.1
- (3) 1.3
- (4) 1.5

4 4. 液状化対策工法に関する以下の記述を埋めるのに、適切な組み合わせを、次の選択肢の中から一つ選べ。

「格子状地盤改良工法は、地盤内に格子状の改良壁を構築し、地盤の (a) を抑制して砂質土のもつ (b) に起因する (c) の発生を抑えることにより、液状化の発生を防ぐ。」

選択肢	(a)	(b)	(c)
(1)	せん断変形	透水性	ボイリング
(2)	せん断変形	ダイレイタンシー	過剰間隙水圧
(3)	沈下	ダイレイタンシー	ボイリング
(4)	沈下	透水性	過剰間隙水圧

4 5. セメント系固化材を用いた浅層混合処理工法により軟弱な地盤を改良する場合について、次の選択肢の中から適切なものを一つ選べ。

- (1) 施工機械としてスタビライザーを用いた方が、バックホウを用いた場合よりも、同じ改良効果を得るために必要なセメント添加量が多い。
- (2) 現場/室内強度比は、室内試験と現場試験における攪拌性能、養生方法、土質や含水比の相違やばらつき等によって必ずしも同じ値ではない。
- (3) 現場試験の結果、室内配合試験の結果よりセメント添加量が大きくなる場合には、試験精度の高い室内配合試験の結果を採用する。
- (4) 現場固化材添加量は、室内配合試験で求められた設計強度に必要となる固化材添加量に、現場/室内強度比をかけた添加量とする。

4 6. 液状化対策を目的とした対策工法の選定は、それぞれの工法が持つ特性や周辺地盤への影響、経済性などを考慮して行う必要がある。各工法の選定にあたっての留意事項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工法は、砂地盤を締固めて密度を増大させることにより、地盤全体として液状化に対する抵抗を増加させる工法である。従来のサンドコンパクション工法は、騒音・振動を伴うため、市街地などでの適用に限界があった。しかし、最近では静的なサンドコンパクション工法などのように、低騒音・低振動の工法が開発・実用化されており、適用範囲が拡大されている。また、施工中の地盤の変位も少ないため、近接施工に適している。
- (2) 固結工法は、セメントなどの改良材を地盤に混合・攪拌することで化学的に固化する工法である。固結工法は、効果が短期間で確実に得ることができ、比較的低騒音・低振動の施工が可能である。反面、改良材が周辺環境に及ぼす影響や周辺地盤変位、経済性について留意する必要がある。
- (3) 置換工法は、対象土層を良質の材料に置換える工法であり、比較的簡単に施工が可能である。一方、置換した材料には転圧が必要な場合があり、地下水位が高い場合には、施工する際に止水が必要となる。
- (4) 地下水低下工法は、地下水位を低下させて、対象となる砂層の飽和度低下と初期有効応力を増大させることにより、液状化を防止する工法である。地下水位を低下させる方法には、ウェルポイントまたはデープウェル工と止水工を併用する方法と、トレンチや暗渠を利用した自然流下による排水溝工法がある。前者の方法では、地下水位を下げた状態を保つために、ポンプや流末処理機能を損なわないような維持・管理が長期間にわたって必要となる。

4 7. 宅地造成工事の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) のり高さの大きい切土のり面では、のり高さが 5m 程度ごとに必ず幅 2m 以上の小段を設けなければならない。
- (2) 切土の施工中にすべりなどが生じないように留意する事項として湧水は特に注意が必要である。
- (3) 切土と盛土を同時にした宅地の部分に生じる高さが 5m を超える崖については、擁壁で覆わなければならない。
- (4) 軟岩・風化の著しい岩以外においては、崖面の角度が 45 度を超えても、地山が安定していると判断できれば擁壁で覆う必要はない。

48. 浅層混合処理工法の固化材添加量の設定に先立ち、事前に対象土を用いて室内混合試験を実施したところ、図に示す結果を得た。

室内配合強度 $X1$ は次の式から求めるものとするれば、固化材添加量はいくらになるか、次の選択肢の中から適切なものを一つ選べ。

$$X1 = \{F_c / (1 - m \cdot V)\} / d_i$$

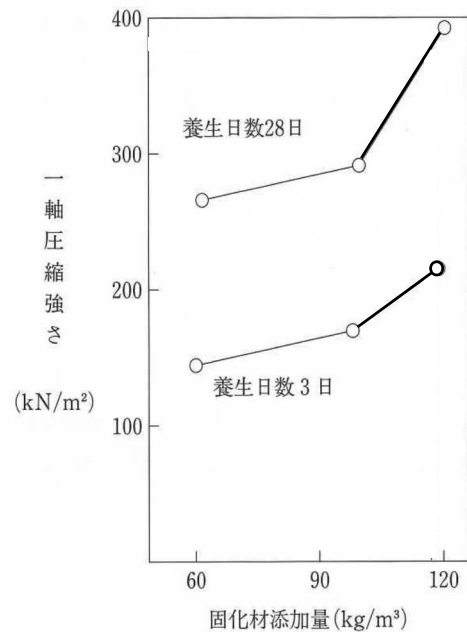
ここに、 $X1$ ：室内配合強度 (kN/m²)

F_c ：設計基準強度 180kN/m²

m ：相関定数 1.3

V ：変動係数 0.25 (過去の実績により確認された数値)

d_i ：(現場/室内) 強度比 0.7



- (1) 75kg/m³ (2) 90kg/m³ (3) 105kg/m³ (4) 120kg/m³

49. 戸建住宅の基礎に対して沈下が生じる可能性が高い地盤状況において、対策として行われる地盤改良について、次の選択肢の中から不適切なものを一つ選べ。

- (1) 表層地盤改良 (浅層混合処理工法) は、原則 0.5m 以上、2.0m 以下の改良厚さで面的な改良に適用される。
- (2) 柱状地盤改良 (深層混合処理工法) は、原則 2.0m 以上、8.0m 以下の改良長で杭的な改良に適用される。
- (3) 固化材による地盤改良は、pH 値 4 以下の酸性土地盤は必要強度が得られない場合が多く、事前に配合試験を行い固化材の種類と添加量を確認する必要がある。
- (4) 改良対象適用外は、傾斜地等において地下水に流れがある地盤、空洞がある地盤が該当する。また、腐植土や高有機質土は地盤改良の適用に当たって注意が必要である。なお、土以外の産業廃棄物が混入する地盤であっても施工対象となる。

50. 下記の文中の空欄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。

「図1は、埋立て粘土下の沖積粘土層内にサンドドレーンを敷設し、埋立て粘土直下の透水層の排水性を向上させるため揚水井戸を設置し、地下水位を低下させて、(a)を図る工法を示している。図中の(b)で示す初期の静水圧は、排水ポンプの稼働により十分長い時間が経過した後に(c)で示す分布へと変化する。図中の(b)と(c)の差が最終的に(d)となり、(a)が図られる。」

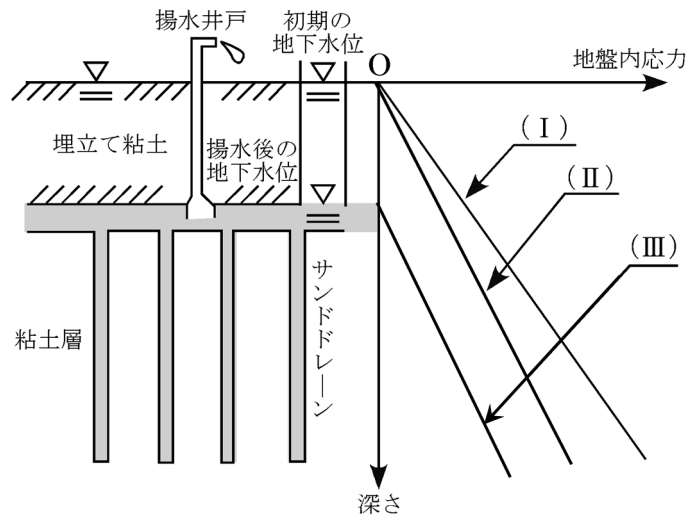


図1

選択肢	(a)	(b)	(c)	(d)
(1)	液状化の軽減	(I)	(II)	過剰間隙水圧
(2)	液状化の軽減	(I)	(III)	有効応力の増加
(3)	圧密の促進	(II)	(III)	有効応力の増加
(4)	圧密の促進	(II)	(III)	過剰間隙水圧