

採点番号(事務局記入)

2018年度 建築基礎設計士 一次試験

基本問題 (2019年1月20日実施)

受験番号	
フリガナ	
氏名	



(2ページ以降には、氏名等を書かないこと)

一般社団法人 基礎構造研究会
建築基礎設計士試験運営委員会

A 1 : 訂正問題

次の文章が正しければ解答欄に「○」を、誤っていれば誤っているところに下線を引き、解答欄に正しい語句等を記入しなさい。

(配点：30点、各3点)

例：2018年に米国大リーグでも二刀流として活躍したのは、
藤浪晋太郎選手である。

正解例 ……活躍したのは、藤浪晋太郎選手である。

解答欄	大谷翔平
-----	------

ただし、次のように語尾だけを否定形にした解答は誤りとし、得点は与えられない。

誤答例 ……活躍したのは、藤浪晋太郎選手である。

解答欄	ではない
-----	------

1. ミシシッピ河管理委員会規定による三角座標では、砂分 60%、シルト分 8%、粘土分 32%の土は、砂質粘土に分類される。

解答欄	○
-----	---

2. 動的サウンディング試験としては、スウェーデン式サウンディング試験、オートマチックラムサウンディング、簡易動的コーン貫入試験などが挙げられる。

解答欄	× <u>スウェーデン式サウンディング試験</u> →標準貫入試験
-----	-----------------------------------

3. 液状化判定を行った結果、 $P_L=16$ となった。これから、液状化の危険度は極めて高いと判断した。

解答欄	○
-----	---

4. 杭基礎の建物において時刻歴解析で建物の安全性を検証する際、告示で示されている加速度応答スペクトルに則して作成した模擬地震動をそのまま地表面レベルで入力した。

解答欄	× <u>そのまま</u> →地盤の増幅特性を考慮して作成した地震動を
-----	-------------------------------------

5. Terzaghi の提案式では、粘性土地盤で根入れのない基礎の支持力 q_d は $q_d=5.1c$ となる。
(c : 粘性土地盤の粘着力)

解答欄	× <u>Terzaghi</u> →Prandtl と Reissner または <u>5.1c</u> →5.7c
-----	--

6. 場所打ち杭のコンクリート打設において、トレミー管先端は打設中のコンクリート表面より常に 1.5m 以上入っているように管理する。

解答欄	× <u>1.5m</u> → 2.0m
-----	----------------------

7. 杭頭固定度が小さい工法を用いた場合、杭頭に生じるせん断応力は小さくなる。

解答欄	× 小さくなる→変わらない または せん断力→曲げモーメント
-----	-----------------------------------

8. 液状化対策として過剰間隙水圧消散工法で改良された地盤は、地震後に地盤沈下は発生しない。

解答欄	× <u>過剰間隙水圧消散工法</u> →締固め工法 または <u>発生しない</u> →発生する
-----	--

9. 実用上不透水とみなせるのは、透水係数が 10^{-8} m/s 以下の土である。

解答欄	○
-----	---

10. 組積造擁壁の傾斜は、壁体に曲げモーメントによる圧縮応力が生じないようにするために設けられている。

解答欄	× <u>圧縮応力</u> →引張り応力
-----	----------------------

A 2 : 穴埋め問題

空欄に入る数値や語句等を解答欄に記入しなさい。

1. 一般に N 値が (①) 程度の軟らかい粘性土を対象として乱さない試料を採取する場合、ボーリング孔において (②) が適用される。一方、中～硬質粘性土を対象とする場合、(③) を適用し、ボーリング孔径として (④) mm 以上が必要となる。

(配点 : 2.4 点、各 0.6 点)

解答欄	①	0～4
	②	固定ピストン式シンウォールサンプラー
	③	ロータリー式二重管式サンプラー
	④	116

2. 日本における工学的な特殊土として、高有機質土、(①)、(②)、(③) などが挙げられる。①は、風化して粘土質となった火山灰の一般的な名称である。②は、ガラス質非溶結の火砕流堆積物の名称であり、九州南部に広くみられる。③は、花崗岩が風化した残積土及びこれらからもたらされた崩積土であり、主に中国・近畿地方で見られる。

(配点 : 1.8 点、各 0.6 点)

解答欄	①	ローム
	②	しらす
	③	まさ土

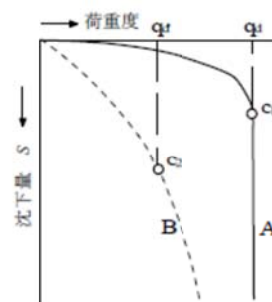
3. 下記は液状化の判定を行う必要がある地盤状態を示している。
- ・地表面から (①) m 程度以浅の沖積砂層
 - ・(②) が 35%以下の地盤
 - ・埋立地等の人工造成地盤で細粒度含有率が 35%以上の (③)
 - ・粘土分含有率が 10%以下、または塑性指数が 15%以下の (④) や (⑤)

(配点 : 3.0 点、各 0.6 点)

解答欄	①	20
	②	細粒度含有率
	③	低塑性シルト
	④	埋立地
	⑤	盛土地盤

4. 荷重度～沈下量関係において図の A 曲線のようになるのは、直接基礎では (①) 地盤または (②) 地盤で現れることが多く、この破壊形態を (③) 破壊と呼んでいる。杭基礎では、(④) 工法による杭の載荷試験で A 曲線のような荷重度～沈下量関係が現れることが多い。

(配点：2.4 点、各 0.6 点)



解答欄	①	密な砂質土地盤
	②	堅い粘性土地盤
	③	全般せん断
	④	打込み

5. 掘削時に安定液を使用する場所打ち杭工法では、(①) の品質管理およびコンクリート打設直前の (②) も重要となる。なお、場所打ち杭の施工時にはその品質管理には限りがあるため、杭築造後に、(③) および杭径・(④) の計測・確認の他、打設したコンクリートが設計で設定した品質を満足していることの確認として (⑤) を実施することも重要である。

(配点：3.0 点、各 0.6 点)

解答欄	①	安定液
	②	スライム処理
	③	杭心ずれ
	④	かぶり厚さ
	⑤	圧縮強度試験

6. 次の定数の単位を () に書きなさい。ただし、力は kN、長さは m、時間は s で示し、無次元の場合は「無」と記入しなさい。

- 単位体積重量 (①)
- 加速度 α (②)
- 弾性係数 E (③)
- 杭の先端支持力係数 α (④)
- 群杭効率 η (⑤)
- 杭の曲げ剛性 EI (⑥)
- 基準水平地盤反力係数 k_{h0} (⑦)

(配点：4.2 点、各 0.6 点)

解答欄	①	kN/m^3
	②	m/s^2
	③	kN/m^2
	④	kN/m^2
	⑤	無
	⑥	kNm^2
	⑦	kN/m^3

7. 液状化対策工法で、締固め工法の改良原理は原地盤の (①) 増大、固化工法の格子状改良による液状化対策は地盤の (②) 抑止、グラベルドレーン工法は (③) である。この中で、締固め工法以外は改良後の N 値は (④) しない。

(配点：2.4 点、各 0.6 点)

解答欄	①	密度
	②	せん断変形
	③	間隙水圧消散
	④	変化 or 増加

8. 深層混合処理工法の設計において常時の偏土圧が作用する場合、鉛直支持力のほかに (①)、(②)、(③)、(④) の検討を行う。

(配点：2.4点、各0.6点)

解答欄	①	滑動
	②	最大最小接地圧
	③	抜け出し
	④	すべり

9. 粘土のコンシステンシーとは、粘土の (①) を表現したもので、一般には (②)、堅い、もろいなどの表現が用いられる。粘土は含水量によって液体状態から固体状態まで変化するが、半液体から塑性体になる時の含水比を (③)、塑性体から半固定体になる時の含水比を (④)、③と④の差を (⑤) と呼ぶ。

(配点：3.0点、各0.6点)

解答欄	①	変形の難易
	②	軟らかい
	③	液性限界
	④	塑性限界
	⑤	塑性指数

10. 力のつり合いだけで支点反力や部材応力が求められる梁を (①) 梁といい、(②) 梁や (③) 梁がある。一方、(④) 梁や (⑤) 梁などのように、力のつり合いだけでなく変形条件も考慮しないと支点反力や部材応力が求められない梁を (⑥) 梁という。

(配点：3.0点、各0.6点)

解答欄	①	静定
	②	単純
	③	片持ち、ゲルバーなど
	④	固定
	⑤	連続
	⑥	不静定

B 1 穴埋め問題

空欄に入る言葉や数値を解答欄に記入しなさい。

1. 地盤周期 T_g とは、当該建築物に作用すると予想される地震動の (①) の値が、ある周期近傍にわたって著しく卓越すると考えられる周期をいい、(②) 測定や PS 検層に代表されるせん断波速度測定により求めることができる。なお、②測定は、地盤における微小な振動を測定する方法であり、振動特性である卓越振動数や (③) の推定や評価に際して有効である。耐震設計上の地盤種別で第三種地盤と判定されるのは、 T_g が (④) より大きい場合である。

(配点 2.8 点、各 0.7 点)

解答欄	①	応答スペクトル
	②	常時微動
	③	増幅特性 or 増幅率
	④	0.75

2. 慣性力による杭の応力と応答変位法による杭の応力の重ね合わせは、A. 地盤の卓越周期が建物の固有周期より (①) い場合は建物が基礎や杭を介して地盤を押す結果となるので (②) 法が採用され、地盤の卓越周期が建物の固有周期より (③) い場合は地盤が基礎や杭を介して建物を押す結果となるので (④) が採用されることが多い。

(配点 2.4 点、各 0.6 点)

解答欄	①	大き
	②	二乗和平方根 (SRSS)
	③	小さ
	④	絶対値の和

3. 併用基礎は、(①) と (②) を併用するものであり、建物荷重の偏在や支持地盤の傾斜などのため、直接基礎と支持杭基礎、摩擦杭基礎と支持杭基礎などの組合せによる (③) 基礎と、杭基礎と基礎スラブの両方で支持させる (④) 基礎とがある。

(配点 2.4 点、各 0.6 点)

解答欄	①	直接基礎
	②	杭基礎
	③	異種
	④	パイルド・ラフト

4. 幅 B 、長さ L のフーチングの中心に荷重 P が作用するとき、最大接地圧 σ_{max} は (①) となる。 P の作用位置が中心からの偏心距離 e が $e=0.1L$ の場合は、中立軸はフーチング底面の (②) にあり、 σ_{max} は (③) となる。 e が $0.25L$ となった場合は、 σ_{max} は (④) となる。

(配点 2.8 点、各 0.7 点)

解答欄	①	$P/(B \times L)$
	②	外
	③	$1.6P/(B \times L)$
	④	$2.67P/(B \times L)$

5. 杭の施工法が鉛直支持力に及ぼす影響として、(①) 杭では地盤が締固められて支持力が増加する傾向にあること、さらに施工過程において既に先端支持力が大きな (②) を受けていることなどから大きな支持力を期待でき、支持力機構上は (③) 杭と呼称される。これに対して、(④) 杭および (⑤) 杭は、原位置の土が杭体に置き換った杭を意味し、支持力機構上の (⑥) 杭である。

(配点 : 3.6 点、各 0.6 点)

解答欄	①	打込み
	②	先行荷重
	③	排土
	④	埋込み
	⑤	場所打ち
	⑥	非排土

6. PHC 杭の軸力 N - 曲げモーメント M 関係を計算する際には、PC 鋼材の応力度 σ ~ ひずみ ε 曲線を (①) リニアにモデル化するのが一般的である。第 1 折れ点には (②) 時の応力とひずみ、第 2 折れ点の σ は (③)、 ε は (④) としている。

(配点 2.4 点、各 0.6 点)

解答欄	①	トリ
	②	降伏
	③	引張り強度
	④	0.015

7. PRC 杭の終局せん断耐力 Q_u の計算式において、 Q_u はシアスパン比が (①) いほど、せん断補強筋の降伏強度が (②) いほど、作用する軸力が (③) いほど大きくなる。

(配点 : 1.8 点、各 0.6 点)

解答欄	①	小さ
	②	小さ
	③	大き

8. 締固め工法により改良された地盤は、(①)、(②)、(③) の上昇を設計に反映することができる。粘性土地盤に適用する場合、改良効果は砂地盤と比べて (④) する。

(配点 2.4 点、各 0.6 点)

解答欄	①	N 値
	②	密度
	③	剛性
	④	低下

9. 地表に作用する集中荷重による地盤内任意の点の鉛直応力は (①) の解によって求めることができる。荷重点直下の応力は、深さが 2 倍になると (②) 倍になる。また、荷重点直下 R_0 の地点の応力と等しい値となる点の分布状態を (③) と呼んでいる。

(配点 : 1.8 点、各 0.6 点)

解答欄	①	Boussinesq
	②	1/4
	③	応力球根

10. 高さ 22m の鉄骨造建物の一次固有周期 T は (①) 秒となる。この建物が T_c が (②) の硬質砂礫層に建つ場合は振動特性係数 R_t は (③)、埋立層厚 10m の若齢埋立地に建つ場合は R_t は (④) となる。

(配点 2.4 点、各 0.6 点)

解答欄	①	0.66
	②	0.4
	③	0.92
	④	1

B 2 : 記述問題

1. 建築基礎設計に先立ちボーリング調査を行い、標準貫入試験、粘性土のサンプリング、力学試験として三軸圧縮試験 (UU 条件) を実施した。そこで、三軸圧縮試験結果から地盤の変形係数 E_{50} を求める方法について簡単に述べなさい。また、三軸圧縮試験で求まる粘着力 c_u 及び変形係数 E_{50} の値と、 N 値からの推定値との関係性を挙げ、留意すべき事項を述べなさい。

(配点 : 6 点)

解答例

◎三軸圧縮試験による地盤の変形係数 (E_{50}) の求め方

三軸圧縮試験による主応力差 ($\sigma_1 - \sigma_3$) と圧縮ひずみ ε の関係曲線から、主応力差の最大値 $(\sigma_1 - \sigma_3)_{\max}$ の 1/2 に対応するひずみ $\varepsilon_{1/2}$ を求め、次の計算式により算出する。

$$\text{算定式 } E_{50} = \{ (\sigma_1 - \sigma_3)_{\max} \} / \{ 2\varepsilon_{1/2} \}$$

ここに、 E_{50} : 三軸圧縮試験による地盤の変形係数 (kN/m^2)

$(\sigma_1 - \sigma_3)_{\max}$: 最大主応力差 (kN/m^2)

σ_1 : 最大主応力 (kN/m^2) σ_3 : 最小主応力 (kN/m^2)

$\varepsilon_{1/2}$: $(\sigma_1 - \sigma_3)_{\max} / 2$ に対応するひずみ

◎ N 値からの推定値と三軸圧縮試験結果による値との関係性、留意すべき事項

① 粘着力 c_u

「Terzaghi and Peck」の関係式より、 $qu = 12.5N$ (kN/m^2)

$c_u = qu/2$ から、

$c_u = 6.25N$ (kN/m^2) の関係が成立する。

N 値 4 以下の軟弱な粘性土の場合、大きな打撃エネルギーを有する標準貫入試験結果から、せん断強度を推定することが適当ではないことに留意が必要である。

② 変形係数 E_{50}

N 値と孔内水平載荷試験から求めた変形係数 E_p との間には、 $E_p = 700N$ の関係が成り立つ。さらに、変形係数 E_p は、乱さない試料による三軸圧縮試験から得られる変形係数 E_{50} とほぼ一致することから、 $E_{50} = 700N$ の関係が成立する。

変形係数は、地盤の応力状態、ひずみレベルによって変化するため、設計の方法や目的に応じて、適切な値を設定することに留意が必要である。

2. 有効応力について説明し、それが圧密や液状化においてどのような役割を果たすかを述べなさい。

(配点 : 6 点)

以上