

採点番号(事務局記入)

2022 年度 建築基礎設計士補試験

基本問題 (2023 年 1 月 22 日実施)

受験番号	
フリガナ	
氏名	

士補

(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

採点番号(事務局記入)

次の文章の下線部が正しければ解答欄に「○」を、誤っていれば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：2022年のプロ野球で史上最年少の三冠王に輝いたのは、
阪神タイガースの村上宗隆選手である。

解答欄	東京ヤクルトスワローズ
-----	-------------

1. ボーリングマシンにより粘性土地盤で乱れの少ない試料を採取する際、N値8程度であれば、固定ピストン式シンウォールサンプラーを用いる。

解答欄	ロータリー式二重管（デニソン）サンプラー
-----	----------------------

2. 日本建築学会：建築基礎構造設計指針(2019)では、N値が低い洪積層は液状化の検討を行う必要はない。

解答欄	行う必要がある。
-----	----------

3. 等価線形手法（SHAKE）を用いて地盤応答解析を行った。地盤の応答ひずみが5%だったので、等価線形手法の適用範囲と判断し計算を終了した。

解答欄	0.5～1.0%
-----	----------

4. 当初1.0×1.0mの大きさを計画したフーチングを2.0×2.0mに変更したとき、作用する軸力は同じなので荷重度は1/4になる。この場合、即時沈下量は1/2になる。

解答欄	○
-----	---

5. 鋼管杭に用いるSKK490の基準強度F値は、235N/mm²である。

解答欄	325N/mm ²
-----	----------------------

6. 水平地盤反力係数 k_h (kN/m³) を求めるときの係数 α の単位は無次元である。

解答欄	1/m or m ⁻¹
-----	------------------------

7. 柱状改良は複数本で基礎を支持するが、鉛直支持力の検討においては通常、摩擦抵抗力は考慮する。

解答欄	○
-----	---

8. 擁壁を含む斜面の崩壊を検討する時に想定するすべり線は、対数らせんすべりである。

解答欄	円弧すべり
-----	-------

9. 塑性指数 I_p が大きい粘性土ほど、透水性が増加する。

解答欄	減少する
-----	------

10. 物体のポアソン比 ν は、物体に外力が作用する方向のひずみ ϵ とそれと直角方向のひずみ ϵ_h との比 ($\nu = -\epsilon_h/\epsilon$) として定義される。

解答欄	○
-----	---

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. 標準貫入試験では、試験用サンプラーを地盤に (①) mm 打ち込むのに要する打撃回数を N 値として記載する。ボーリング柱状図に必要な打撃回数は (②) mm 貫入ごとに記録するが、打撃 1 回の貫入量が ②mm を超えた場合はその貫入量を記録する。なお、本試験における重錘の落下装置としては、(③) と手動落下法がある。後者の場合、(④) と (⑤) があるが、特に⑤は落下効率が悪いいため、同じ地盤でも測定される N 値は、③ < ④ < ⑤ の順に大きい。また、落下装置が緩んでいると N 値が (⑥) なる傾向がある。

(配点 : 6 点、各 1 点)

解答欄	①	300
	②	100
	③	自動落下法
	④	トンビ法
	⑤	コーンプリー法
	⑥	大きく

2. ボーリング孔で速度検層 (PS 検層) を実施する際、孔内水位がない場合には一般的に (①) 方式で行う。①方式では、地表部に起振装置を設置する場所を確保すること、測定深度が増すと (②) を大きくする必要があることに留意する。この測定で得られた P 波 (V_p) と S 波 (V_s) をもとに地盤の (③) を計算で求めることができ、さらに密度 ρ_s と V_s 値から、(④) やヤング係数 E_s を求めることができる。

(配点 : 4 点、各 1 点)

解答欄	①	ダウンホール
	②	起振エネルギー
	③	ポアソン比
	④	せん断弾性係数 G_s

3. 直接基礎と杭基礎を併用する（①）には、直接基礎と支持杭、摩擦杭と支持杭を組み合わせる（②）と、杭基礎と基礎スラブの両方で支持する（③）がある。③は高層ビルで採用されることが多いが、（④）によって杭基礎と基礎スラブの荷重負担割合が変化するので留意が必要である。

（配点：4点、各1点）

解答欄	①	併用基礎
	②	異種基礎
	③	パイルド・ラフト基礎
	④	工事工程（施工手順）

4. 直接基礎の支持力を求める場合、最初の方法として建築基準法（①）条に掲げられた地盤の許容応力度の値を採用することが考えられる。①によれば、砂質地盤の長期許容応力度は（②） kN/m^2 となる。次の方法として、地盤の上に置いた直径（③） mm の剛な円板に荷重を加える（④）を行って求めることが考えられる。この試験では地盤の地耐力を直接測定できるが、載荷板から約0.5mより深い位置に（⑤）がある場合は、測定値をそのまま用いることはできない。第3の方法として、国土交通省平成13年告示第（⑥）号に示された算定式を用いることが考えられる。この算定式は、（⑦）が地盤の破壊形式として（⑧）を仮定して作成した式が基になっている。

（配点：8点、各1点）

解答欄	①	施行令第93
	②	50
	③	300
	④	平板載荷試験
	⑤	軟弱な層
	⑥	1113
	⑦	Terzaghi
	⑧	全般せん断破壊

5. 高支持力杭の先端支持力がセメントミルク工法杭より大きいのは、根固め部を (①) することにより先端面の面積 A_e を杭の先端閉塞面積 A_p の (②) 倍に増大していることが主な要因である。しかし、載荷試験で得られる先端面の支持力 R_p を A_e で除すと、単位面積当たりの支持力度はセメントミルク工法杭とほぼ同じ (③) kN/m^2 程度になる。それにも関わらず、高支持力工法の先端支持力係数 α が 400kN/m^2 以上になっているのは、根固め部は建築基準法第 37 条の (④) には該当しないため、 α の算定には R_p を (⑤) で除した値を用いていることによる。さらに、高支持力杭の先端支持力は根固め部上端の位置で評価しているため、地盤と根固め部周面との (⑥) が加わることにより、 α の値はさらに大きくなる。

(配点：5 点、各 1 点)

解答欄	①	拡大掘削
	②	1.4~4
	③	200
	④	指定建築材料
	⑤	A_p
	⑥	周面摩擦力

6. PHC 杭のせん断力に対する許容断面応力度は、(①) とコンクリートの (②) を用いて求めることができる。①は設計用軸力による応力度と (③) の和であり、②は告示 1113 号では長期許容応力度として (④) N/mm^2 、短期許容応力度として (⑤) の値が与えられている。

(配点：5 点、各 1 点)

解答欄	①	軸方向応力度
	②	斜張応力度
	③	有効プレストレス
	④	1.2
	⑤	1.8 N/mm^2

7. 固化工法の設計において設計基準強度を設定する場合、最も発現強度の（ ① ）土質に着目して設定することが重要である。これは、同一配合条件下では一般に、砂質土 > （ ② ） > （ ③ ） > （ ④ ） > 高有機質土、の順に現場コアの発現強度が（ ⑤ ）する傾向を考慮しているためである。ただし、②～④は、火山灰質粘性土、粘性土、有機質土から選ぶ。

（配点：5点、各1点）

解答欄	①	低い（小さい）
	②	粘性土
	③	火山灰質粘性土
	④	有機質土
	⑤	低下

8. 液状化防止のための対策として、（ ① ）による地盤改良を行って砂の（ ② ）を増大させる方法や、地盤内に（ ③ ）の高い礫の柱を多く配置し、地震時に発生する（ ④ ）を消散させる（ ⑤ ）がある。

（配点：5点、各1点）

解答欄	①	締固め
	②	相対密度
	③	透水性
	④	過剰間隙水圧
	⑤	グラベルドレーン工法

9. 建物からの鉛直荷重による地盤沈下は、(①) 沈下と (②) 沈下に分類される。前者の沈下算定には、地盤を半無限弾性体と仮定した (③) 理論解を適用し、算定点直下の (④) を深さ方向に (⑤) する算定法が基本となる。一方、後者の沈下は主に (⑥) 層で生じ、その算定には、(⑦) の②理論による算定法が適用される。 (配点：7点、各1点)

解答欄	①	即時
	②	圧密
	③	三次元弾性
	④	鉛直ひずみ
	⑤	積分
	⑥	粘性土
	⑦	テルツァギー (Terzaghi)

10. ある物質に作用する応力 σ と生じるひずみ ε の関係が直線状になる時、これを (①) 関係と呼ぶ。 σ が作用したあとゼロに戻ったとき ε もゼロに戻る性質を (②) といい、 ε が戻らない性質を (③) という。物質は σ の増大に応じて②から③に移行して破壊状態に至るが、②の状態における $\sigma \sim \varepsilon$ 関係の勾配として得られる係数を (④) といい、破壊までの粘り強さを表す性質を (⑤) という。 (配点：5点、各1点)

解答欄	①	線形
	②	弾性
	③	塑性
	④	弾性係数
	⑤	靱性

2. 建築基礎設計のための地質調査において、ボーリングによる乱れの少ない試料採取（サンプリング）を行い、力学試験として三軸圧縮試験を実施した。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、N 値からの推定ではなく、現場調査で直接的に変形係数を求めることができる調査方法を 1 つ挙げ、その試験値から得られる変形係数と三軸圧縮試験による E_{50} との関係についても簡単に述べなさい。 (配点:10 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 $\epsilon_{1/2}$ を求め、次の計算式により算出する。

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

ここに、 E_{50} ：三軸圧縮試験による地盤の変形係数 (kN/m²)

($\sigma_1 - \sigma_3$)_{max}：最大主応力差 (kN/m²)

σ_1 ：最大主応力 (kN/m²)

σ_3 ：最小主応力 (kN/m²)

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

◎現場調査で直接的に変形係数を求めることができる調査方法、変形係数と三軸圧縮試験による E_{50} との関係

①孔内载荷試験

孔内载荷試験から得られた変形係数 E_P は、三軸圧縮試験から得られた変形係数 E_{50} とほぼ一致している。

②平板载荷試験

平板载荷試験から得られた地盤の変形係数 E_S は、三軸圧縮試験から得られた変形係数 E_{50} の 3~4 倍程度の相関性があると言える。

(平板载荷試験から得られた地盤の変形係数 E_S は、孔内载荷試験による E_P の 3~4 倍程度となる。また、孔内载荷試験から得られた変形係数 E_P は、三軸圧縮試験から得られた変形係数 E_{50} とほぼ一致しているため。)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

以上