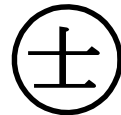


採点番号(事務局記入)

2019 年度 建築基礎設計士 一次試験

基本問題 (2020 年 1 月 19 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：2019年に日本で行われたラグビーワールドカップで、優勝したのは日本である。

解答欄	南アフリカ
-----	-------

1. 粘性土の透水係数は、変水位透水試験や細粒分含有率試験から求めることができる。

解答欄	圧密試験
-----	------

2. 10階建ての建物において基礎の設計用軸力を算定する場合、固定荷重を低減することができる。

解答欄	積載荷重
-----	------

3. 建設敷地においてPS検層を行った結果、GL-20mより出現するN>60の砂礫層のVsは590m/sであった。この地盤は、地震基盤に設定できる。

解答欄	工学的基盤
-----	-------

4. 地下水位以下の粘土地盤上に建つ直接基礎建物において、底面が2×2mのフーチングに鉛直力200kNが作用する場合、水平力に対する摩擦抵抗は40kNとなる。

解答欄	○
-----	---

5. 既製コンクリート杭に用いる無溶接継手としては、ペアリングジョイントやラクニカンジョイントがある。))

解答欄	トリプルプレートジョイント
-----	---------------

6. アースドリル工法では、掘削した孔壁の崩壊を防ぐために孔内に清水を満たす。

解答欄	安定液 or ベントナイト泥水
-----	-----------------

7. 液状化判定の結果、中地震時においては被害の程度が軽微と判定された締固め改良地盤の支持力は、短期許容支持力を採用することができる。

解答欄	○
-----	---

8. 土質柱状図に記される記号 (T.P.) は、当該敷地の仮ベンチマークを意味する。

解答欄	東京湾平均海水面
-----	----------

9. 砂のボイリング現象において、有効応力が零となる水頭勾配を限界水頭勾配という。

解答欄	臨界水頭勾配
-----	--------

10. 2019年台風15号で甚大な被害を受けた千葉県南部は、建物設計用風圧力を求める時の基準風速は38m/sと規定されている。

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. 速度検層 (PS 検層) は主に耐震調査を目的として利用されており、この試験で求まる (①) は、微小なひずみレベルの変形特性を示している。近年は同一の孔内で起振して受振する (②) 方式が多く適用されており、発振器と受振器が組みこまれているゾンデの電磁ハンマーにより孔軸と (③) 方向に打撃を与え、孔内水を介して孔壁に間接的に振動を与える構造となっている。測定で得られた P 波 (V_p) と S 波 (V_s) をもとに地盤の (④) を計算で求めることができ、さらに密度 ρ_s と V_s から、(⑤) やヤング係数を求めることができる。 (配点 : 3 点、各 0.6 点)

解答欄	①	弾性波速度
	②	孔内起振受振 or サスペンション
	③	直交
	④	ポアソン比
	⑤	せん断弾性係数 G_s

2. 土質名における分類では、それぞれの土質の質量比の目安として 2 番目に多い構成粒子が (①) %以上 (②) %未満の場合は「○○まじり」、②%以上 (③) %未満は「○○質」と区分する。 (配点 : 1.8 点、各 0.6 点)

解答欄	①	5
	②	15
	③	50

3. 日本建築学会「建築基礎構造設計指針 (2001)」で採用された限界状態設計法では、(①) 状態、(②) 状態、および終局限界状態が定義されている。実際の基礎構造の設計では、①状態を許容応力度設計法の (③)、また、②状態を同設計法の (④) として対応させて (⑤) 状態に対する安全率を設定しているのが現状である。 (配点 : 3 点、各 0.6 点)

解答欄	①	使用限界
	②	損傷限界
	③	長期
	④	短期
	⑤	終局限界

4. 日本建築学会「建築基礎構造設計指針(2001)」に規定されている直接基礎の支持力算定式中の補正係数 η は、(①) 地盤では基礎幅 B が大きくなると内部摩擦角 ϕ や支持力係数 N_γ が低下する傾向があることによる。 ϕ の低下は (②) によるものであり、 N_γ が低下は (③) の影響によるものである。 $B=2.0\text{m}$ の場合、 η の値は (④) となる。この η は、(⑤) の算定式では考慮されていない。 (配点：3点、各0.6点)

解答欄	①	砂質
	②	拘束圧依存性
	③	進行性破壊
	④	0.794
	⑤	告示 1113 号

5. 杭の中心間隔は、日本建築学会「建築基礎構造設計指針(2001)」によれば外径 $\phi 350\text{mm}$ の既製コンクリート杭を打込み工法で施工した場合は (①) m 以上、埋込み工法で施工した場合は (②) m 以上あける必要がある。また、外径 $\phi 800\text{mm}$ の場所打ちコンクリート杭では (③) m 以上、軸径 800mm ・拡底径 1200mm の拡底場所打ちコンクリート杭では (④) m 以上あけることが必要になる。

(配点：2.4点、各0.6点)

解答欄	①	0.875
	②	0.7
	③	1.8
	④	2.2

6. 杭に引抜き力が作用したとき、引抜き抵抗力は (①) を経て最大引抜き抵抗力に達し、さらに引き抜くと (②) に至る。日本建築学会「建築基礎構造設計指針(2001)」では終局限界状態の引抜き抵抗力として (③) を採用している。また、最大引抜き抵抗力の算定式では、引抜き方向の周面摩擦力として砂質地盤では押込み方向の (④) 倍、粘性土地盤では (⑤) 倍の値を用いている。一方、告示 1113 号では砂質地盤・粘性土地盤とも押込み方向の (⑥) 倍の周面摩擦力としている。

(配点：3.6点、各0.6点)

解答欄	①	降伏引抜き抵抗力
	②	残留引抜き抵抗力
	③	残留引抜き抵抗力
	④	2/3
	⑤	1
	⑥	0.8

7. 液状化対策のうち、地盤の剛性を上げることで液状化を防止するのは (①) 工法、過剰間隙水圧の上昇を抑えるのは (②) 工法である。そのほか、セメント系改良工法により地盤中にセメント壁を (③) に配置する工法、(④) を低下させて地盤中の有効土被り圧を増加させる工法もある。

(配点：2.4点、各0.6点)

解答欄	①	締固め
	②	排水工法
	③	格子状
	④	地下水位

8. 締固め工法には (①) 締固めと (②) 締固めの2種類の方法がある。①の方法は (③) や (④) の問題から、建築基礎での適用は②に比べて少ない。

(配点：2.4点、各0.6点)

解答欄	①	動的
	②	静的
	③	振動 or 騒音
	④	騒音 or 振動

9. 土粒子の比重 G_s の測定は、まず (①) に温度 T °C の水を満たして重量 W_A を測定する。次いで、同温度の水と土試料を満たして重量 W_B を測定し、土試料を取り出して (②) °C で炉乾燥させて重量 W_S を測定する。これらの測定結果から、土粒子が占めていた体積部分の水の重量 W' は、 $W' = (③) + W_S - (④)$ となるので、比重は、 $G_s = (⑤) / W'$ で求められる。

(配点：3点、各0.6点)

解答欄	①	比重瓶
	②	110
	③	W_A
	④	W_B
	⑤	W_S

10. 外径が D の杭の断面係数 Z は、杭の (①) を (②) で除した値で与えられる。この杭に曲げモーメント M が作用した時の縁応力度 σ は、式 (③) で得られる。

(配点：1.8点、各0.6点)

解答欄	①	断面2次モーメント
	②	$D/2$
	③	$\sigma = M/Z$

A 3 : 記述問題

建物建設後の供用時に建物の機能障害を生じさせる地盤特有の現象を砂質土および粘性土に分けて記述し、上部構造や基礎構造に発生する障害あるいは現象を書きなさい。
(配点：6点)

【解答例】

砂質土：液状化現象

発生障害等：建物の傾斜、転倒、不同沈下、杭基礎の破損など

粘性土：圧密現象

発生障害等：建物の不同沈下、NFによる杭支持力不足、
建物と地盤面段差、ガス・水道管などの破損、1階床の不陸など

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. 標準貫入試験は、原位置における地盤の硬軟や締まり具合の相対的な指標である（①）を求めるとともに、土層の構成などを判定するために試料を採取する動的試験である。なお、①は標準貫入試験用サンプラーを地盤に（②）cm 打ち込むのに要する打撃回数のことである。また、近年ではオートマチックラムサウンディング試験が宅地地盤の調査として利用されており、質量が標準貫入試験と同じ（③）のハンマーを地上 50cm の高さから連続的に落下させ、貫入量（④）cm 毎の打撃回数である N_d 値を測定する。 N_d 値と①の関係は、ほぼ同等の値と認められている。

（配点 2.4 点、各 0.6 点）

解答欄	①	N 値
	②	30
	③	63.5kg
	④	20

2. 液状化対策として液状化を防ぐ方策をとる場合、砂の（①）を増大させるために地盤改良を行うことが一般的である。また、地盤中に透水性の高い（②）を数多く配置して、地震時に発生する過剰間隙水圧を消散させる（③）と呼ばれる方法もある。

（配点 1.8 点、各 0.6 点）

解答欄	①	相対密度
	②	礫の柱
	③	グラベルドレーン

3. 告示 1461 号において、超高層建築物の設計は（①）で地震時の検討を行うこととなっている。この①に用いる地震動は、（②）の地震動を表層地盤による増幅特性を考慮して作成される。②の地震動とは、（③）を取り除いた（④）の地震波のことである。

（配点 2.4 点、各 0.6 点）

解答欄	①	時刻歴応答解析
	②	解放工学的基盤上
	③	表層地盤
	④	工学的基盤上

4. N 値が 13 の砂地盤に対して平板載荷試験を行ったところ、沈下量 S が 10mm までは荷重 $P \sim S$ 関係はほぼ線形となり、 $S=10\text{mm}$ の時の P は 60kN であった。この結果から地盤の弾性係数 E を求めると、 $E = (\text{①}) \text{MN/m}^2$ となる。この地盤は、(②) された砂と推測される。

(配点 1.3 点、①0.7 点、②0.6 点)

解答欄	①	$0.79 \times (1 - 0.3^2) \times 60 / (0.3^2 \times \pi / 4) \times 0.3 / 0.01 / 1000 = 18.3$
	②	正規圧密

5. 鋼管杭や SC 杭に多く用いられる鋼管を製造方法で分けると、(①) 鋼管と (②) 鋼管があるが、前者の方が主流になっている。鋼管杭の JIS 規格に SKK490 があるが、SKK は (③) 用鋼材を、490 は鋼材の (④) を表している。SKK490 の基準強度 F 値は (⑤) N/mm^2 となっている。

(配点：3 点、各 0.6 点)

解答欄	①	スパイラル
	②	電縫
	③	鋼管杭
	④	引張り強さ
	⑤	325

6. 場所打ちコンクリート杭の施工は、大まかには掘削 → (①) の除去 → (②) の建込み → ①の除去 → コンクリート打設の工程で進められる。①は安定液や清水中に浮遊していた (③) が非常に緩い状態で孔底に溜まったもので、大半は (④) や (⑤) の沈積物である。②を建て込んだ後の①の除去は、主に (⑥) で吸引することによって行われる。

(配点 3.6 点、各 0.6 点)

解答欄	①	スライム
	②	鉄筋籠
	③	土粒子
	④	細砂 or 中粒砂
	⑤	中粒砂 or 細砂
	⑥	トレミー

7. 杭の鉛直支持力 R_u の算定式 $R_u = \alpha N_p A_p + (\beta N_s L_s + \gamma q_u L_c) \psi$ において、 N_p は先端平均 N 値、 A_p は (①)、 N_s は砂質土の平均 N 値、 L_s は砂質土部分にある杭長さ、 q_u は (②)、 L_c は粘性土部分にある杭長さ、 ψ は (③) を表している。 α 、 β 、 γ は支持力係数で、単位はそれぞれ (④)、(⑤)、(⑥) となる (力の単位は kN、長さは m とし、無次元は「無」と記入する)。(配点：3.6 点、各 0.6 点)

解答欄	①	杭の先端閉塞面積
	②	粘性土の一軸圧縮強さ
	③	杭の周長
	④	kN/m ²
	⑤	kN/m ²
	⑥	無

8. 流動化処理工法の原料は基本的に (①)、(②)、(③) である。またコンクリートとは違い (④) はあまり使用しない。(配点 2.4 点、各 0.6 点)

解答欄	①	水 or セメント or 建設発生土
	②	セメント or 建設発生土 or 水
	③	建設発生土 or 水 or セメント
	④	混和剤

9. ある土の供試体について一軸圧縮試験を行う場合、加力は (①) 制御方式により毎分 (②) 速度で行う。したがって、加力中は (③) の出入りが無い程度の載荷速度となるため、(④) 試験の一種となる。実際に粘性土の供試体 (高さ 10.0cm) で一軸圧縮試験を行ったところ、圧縮強さ q_u は 24.0kN/m² であり、圧縮強さが 5.0、6.0、8.0、12.0、16.0、20.0、24.0kN/m² 時の圧縮量はそれぞれ、0.6、0.8、1.0、1.5、2.0、3.0、5.0mm であった。粘性土の変形係数 E_{50} は (⑤) kN/m² となる。(配点：3.1 点、①～④各 0.6 点、⑤0.7 点)

解答欄	①	ひずみ
	②	1%のひずみ
	③	間隙水
	④	非圧密非排水 or UU
	⑤	12/(1.5/100)=800.0

10. 擁壁の設計では、擁壁の(①)、(②)、擁壁を含む(③)、および(④)に対する安全性の検討を行う。これらの検討において長期での安全率は、①～③は(⑤)以上であればよいが、④では(⑥)以上が必要となる。

(配点：3.6点、各0.6点)

解答欄	①	転倒 or 水平移動
	②	水平移動 or 転倒
	③	斜面の崩壊
	④	支持力
	⑤	1.5
	⑥	3.0

B 2 : 記述問題

1. 現行法では上部構造の耐震設計は一次設計と二次設計の 2 段階の設計が行われている。この一次設計と二次設計を説明しなさい。(配点 : 7 点)

【解答例】

一次設計 : 建物の耐用年数中に数回訪れるであろう中小地震に対して、建物に損傷が生じないように設計される。中小地震として地震動の加速度が 80~100gal 程度の地震動を想定している。

二次設計 : 建物の耐用年数中に 1 回訪れるかもしれない大規模地震に対して、建物はある程度の損傷は許容するが建物の崩壊等により人命を損ねることのないように設計される。大地震として地震動の加速度が 300~400gal 程度の地震動を想定している。

2. サンドドレーン工法とグラベルドレーン工法について、適用用途、使用材料などの点から違いを述べなさい。(配点 : 7 点)

【解答例】

- ・サンドドレーン工法 : 粘土地盤に適用する圧密沈下促進工法。

使用材料は、一般的に砂。プレロード(載荷盛土)が必要。

- ・グラベルドレーン工法 : 砂質地盤に適用する液状化対策工法(排水工法)。

使用材料は単粒度砕石。サンドマットが必要。

以上