

採点番号(事務局記入)

2019 年度 建築基礎設計士補試験

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：40点、各4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が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
-----	-----------------

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、この試験で求める（ 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：5 点、各 1 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

- 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「 $\circ\circ$ まじり」、②%以上（ ③ ）%未満は「 $\circ\circ$ 質」と区分する。（配点：3 点、各 1 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：5 点、各 1 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：5点、各1点)

解答欄	①	砂質地盤
	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：4点、各1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の引抜き抵抗力は、(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：6点、各1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：4点、各1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)、(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：4点、各1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：5点、各1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：3点、各1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

1. 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：8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

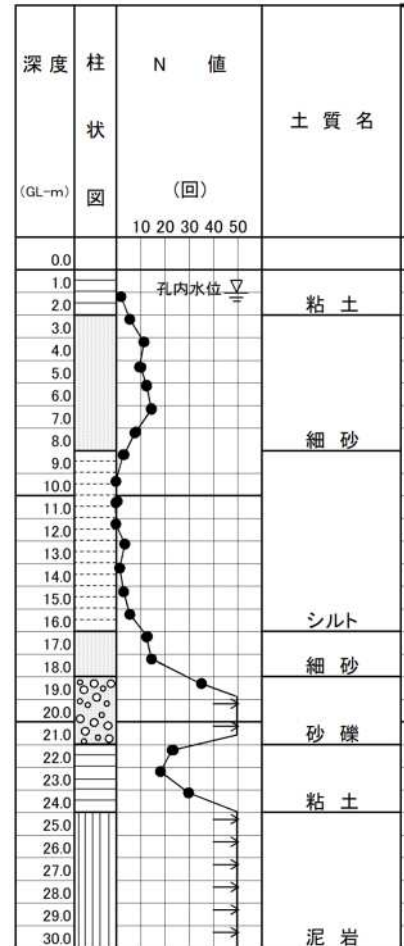
2. ボーリング柱状図に示すような地盤において、マンション（地上9階、地下1階）の建設が計画されている。GL-24m 以深の泥岩層を支持層とする杭基礎を計画する場合、必要な検討項目を3つ挙げ、それぞれについて内容を説明しなさい。また、各検討に必要な地盤調査又は土質試験を3つ挙げ、それぞれの調査目的を簡単に述べなさい。（配点：8点）

◎検討項目（以下のうち、3つ）

- ①液状化の検討：GL-18m まで分布する細砂層は N 値 = 5 ~ 15 程度と緩いうえ、地下水位が GL-1m 程度と高いことから、地震時には液状化が発生し、水平抵抗を期待できない可能性がある。そのため、液状化の影響に対する検討を行う。
- ②ネガティブフリクションの検討：GL-8m 以深に分布するシルト層は概ね N 値 = 0 ~ 2 程度と非常に軟らかく、圧密沈下を起こす可能性がある。そのため、杭のネガティブフリクションに対する検討を行う。
- ③杭の水平抵抗力の検討：杭頭付近は緩い細砂層のため、地震時には液状化が発生し、水平抵抗を期待できない可能性がある。そのため、杭の水平抵抗力に対する検討を行う。
- ④被圧地下水の検討：GL-2m ~ GL-21m 間に分布する砂層及び砂礫層は被圧帯水層の可能性があるため、地下階において浮力が発生する可能性がある。そのため、浮力に対する検討を行う。

◎地盤調査又は土質試験（以下のうち、3つ）

- ①（土の）粒度試験：液状化の可能性を判定するのに必要な細粒分含有率 F_c を求めるため。
- ②一軸又は三軸圧縮試験：粘性土の強度定数（粘着力 c 、変形係数 E ）を求め、支持力やネガティブフリクションの検討に利用するため。
- ③（土の段階載荷による）圧密試験：粘性土層の圧密特性を把握し、ネガティブフリクションの検討に利用するため。
- ④孔内水平載荷試験：杭頭付近の細砂層における水平方向地盤反力係数と杭の水平抵抗の算定や、弾性沈下の検討に利用するため。
- ⑤乱れの少ない試料採取
粘性土層を対象とした力学試験や圧密試験を実施するため。
- ⑥ボーリング及び標準貫入試験：計画地内における地層区分や N 値を把握するとともに、試験で得られた試料で粒度試験を実施するため。
- ⑦現場透水試験：GL-2m ~ GL-21m 間に分布する砂層及び砂礫層における平衡水位及び透水係数を把握し、地下階における浮力の検討などに利用するため。



以上