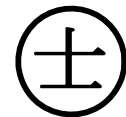


採点番号(事務局記入)

2017年度 建築基礎設計士 一次試験

基本問題 (2018年1月21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：中学生でプロ棋士となり、プロデビュー29連勝を記録したのは加藤一二三九段である。

解答 加藤一二三九段→藤井聡太四段

ただし、次の解答は誤答とし、得点を与えない。 である→でない

正解例 ……記録したのは加藤一二三九段である。

解答欄	藤井聡太四段
-----	--------

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 ……記録したのは加藤一二三九段である。

解答欄	ではない
-----	------

1. 「建築基礎構造設計指針 2001」では、液状化の判定に使用できる N 値を自動落下法かコーンプーリー法による測定値に限定している。

解答欄	コーンプーリー法→トンビ法
-----	---------------

2. 積載荷重は、床用、架構用、地震用の3種類あり、一般に地震用が最も大きい。

解答欄	地震用→床用 または 大きい→小さい
-----	--------------------

3. 杭基礎の2次設計において地下部分に作用する水平震度は、地上部建物の1次設計と2次設計の標準せん断力係数の関係（1次設計 0.2、2次設計 1.0）と同様に、1次設計の水平震度 0.1 に対して 0.5 とするのが一般的である。

解答欄	0.5→0.3～0.4
-----	-------------

4. 建物の沈下性状で上部構造に応力的な影響を与えるのは、傾斜沈下である。

解答欄	傾斜沈下→相対沈下
-----	-----------

5. オールケーシング工法は、ケーシングを杭全長にわたって揺動圧入あるいは全周回転圧入すると同時に、その内部空間を通じてハンマーグラブを落下させて孔底の土を掘み取り、排土する工法である。

解答欄	○
-----	---

6. 外径と内径およびコンクリート強度が等しい既製コンクリート杭で、長期許容軸力が最も大きいのはC種の杭である。

解答欄	C種→A種 または 大きい→小さい
-----	-------------------

7. 締固め工法による改良を行った地盤の液状化抵抗比 F_L 値は、改良後の地盤と同じ N 値を持つ無対策地盤（原地盤）の F_L 値よりも大きい。ただし、両地盤の細粒分含有率は同じとする。

解答欄	○
-----	---

8. ベーン試験は、粘性土のせん断強さを調べる試験である。

解答欄	○
-----	---

9. 被圧水の作用によるボイリング現象を、盤ぶくれ現象と呼ぶ。

解答欄	ボイリング→ヒービング
-----	-------------

10. 水のポアソン比は、1.0である。

解答欄	1.0→0.5
-----	---------

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. スウェーデン式サウンディング試験は、荷重による貫入と回転による貫入を併用した原位置試験である。(①) N の荷重で貫入が停止した後、回転により所定の目盛線まで貫入させたときの半回転数 N_a を測定する。なお、貫入量 L (cm) に対応する半回転数 N_a は、次式により貫入量 1m あたりの半回転数 (②) に換算する。

$$\text{②} = 100N_a / L$$

$$L = 25\text{cm} \text{ の場合、②} = (\text{③}) N_a$$

【ここに、②：貫入量 1m あたりの半回転数 (回/m)、
 N_a ：半回転数 (回)、 L ：貫入量 (cm)】

(配点： 1.5 点、各 0.5 点)

解答欄	①	1000
	②	N_{sw}
	③	4

2. 地上部建物の設計用地震荷重を算出するのに地盤の種別と建物の1次固有周期から定められる(①)係数が用いられる。その際の地盤種別は、岩盤、硬質砂礫層その他主として第三紀以前の地層によって構成されている(②)地盤、腐植土、粘土その他これに類するもので大部分が構成されている沖積層でその深さが概ね30m以上のもの沼沢・泥海等を埋め立てた地盤の深さが概ね3m以上で30年を経過していない(③)地盤、それ以外の(④)地盤に分類される。

(配点：2.0点、各0.5点)

解答欄	①	振動特性
	②	第一種
	③	第三種
	④	第二種

3. 直接基礎直下の地盤の鉛直支持力の解析法としては、(①)型破壊形と(②)型破壊形の2種類がある。前者の破壊形は、フーチングの沈下が(③)方向に生じるように拘束されない限り、生じ難いと考えられる。後者の破壊形は、タンクなどの基礎の破壊形式であって、(④)地盤において見られる。

(配点：2.0点、各0.5点)

解答欄	①	回転
	②	対称
	③	鉛直
	④	粘性土

4. 高強度プレストレスト鉄筋コンクリート杭とは、PHC杭のPC鋼材に加えて、(①)を軸方向に配置し(②)や(③)の増加を図った杭である。

(配点：1.5点、各0.5点)

解答欄	①	異形鉄筋
	②	曲げ耐力
	③	靱性 または 変形性能

5. 杭の鉛直載荷試験のひとつとして、(①) が挙げられる。①の長所としては、一般的な杭の荷重条件と同じ状態で載荷するため、杭の支持力を評価するときの信頼性が高い、実績が多い、等が挙げられる。その反面、大掛かりな(②)が必要、杭頭から載荷した荷重が(③)で減少するため、十分な先端支持力を評価できないことが多い、等の問題がある。

(配点：1.5点、各0.5点)

解答欄	①	押込み試験
	②	反力装置 (多大な費用や準備時間)
	③	周面抵抗

6. PC 杭と PHC 杭の短期許容応力度は、以下の表のようになる。

	PC 杭	PHC 杭
コンクリート設計基準強度 F_c (N/mm ²)	50	105
有効プレストレス σ_e (N/mm ²)	10	10
短期許容圧縮応力度 (N/mm ²)	①	④
短期許容曲げ引張り応力度 (N/mm ²)	②	⑤
短期許容斜め引張り応力度 (N/mm ²)	③	⑥

(配点：3.0点、各0.5点)

解答欄	①	25
	②	4.0
	③	1.3
	④	70
	⑤	5.0
	⑥	1.8

7. 浅層混合処理工法に使用する固化材には、粉体のセメントのほか、(①)や(②)がある。施工方法はバックホウを主体とした方法のほか、(③)や(④)を主体とする方法がある。品質確認は深層混合処理工法と同様、(⑤)により評価する。

(配点：2.5点、各0.5点)

解答欄	①	石灰、
	②	セメント系固化材
	③	スタビライザー
	④	トレンチャー
	⑤	一軸圧縮強さ

8. 地盤中の地下水の動きを解析する場合、(①) 係数を知ることが重要となる。①係数を求めるための室内試験法は、粘性土に用いられる(②) 透水試験と砂質土に用いられる(③) 透水試験の2種類がある。粘性土の場合には、②透水試験以外に、(④) 試験からも①係数を求めることができる。

(配点：2.0点、各0.5点)

解答欄	①	透水
	②	変水位
	③	定水位
	④	圧密

9. 土の強度は、土の(①) 強さで決まると考えてよい。この①強さを決定する実用的な式として、(②) の式があり、(③) と(④) から成り立っている。④は、強度が決まる面への(⑤) と(⑥) から求まる摩擦係数の積で評価される。

(配点：3.0点、各0.5点)

解答欄	①	せん断
	②	クーロン
	③	粘着力
	④	摩擦抵抗
	⑤	鉛直応力
	⑥	内部摩擦角

10. 杭打ち工事が安全に施工できる杭打ち機と送・配電線との最小離間距離として、(①) による値と電力会社の目標値が定められている。送電電圧によって最小離間距離が異なるが、送電電圧が(②) ほど、最小離間距離が(③) なる。また、定められている最小離間距離は、①による値よりも電力会社の目標値の方が(④) 値となっている。

(配点：2.0点、各0.5点)

解答欄	①	労働基準局長通達
	②	大きい
	③	大きく
	④	大きい

A 3 : 記述問題

砂がせん断変形する際に、せん断変形～変位性状がゆるい砂と密な砂でどのように異なるか述べなさい。

(配点：8点)

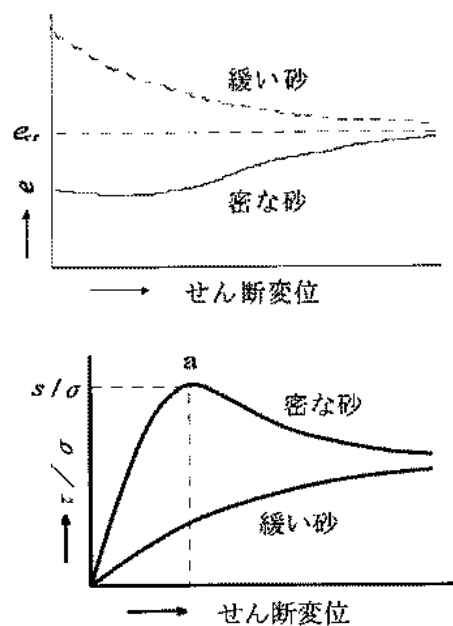
ゆるい砂では、せん断変位の増加により間隙が小さくなる方向に向かい、間隙比 e は減少して一定値に漸近する。

密な砂のでは、せん断変位が増加するとせん断力は急激に増加しピーク値（せん断強度）に達する。このときまでは、間隙比の変化はほとんど認められない。ピーク値に達した後は、せん断力は次第に低下していき、間隙が増大する。

ゆるい砂や密な砂が十分なせん断変形を受けた後に、ほぼ一定値に漸近していく。このときの終局的な間隙比の値を、限界間隙比 e_{cr} という。

限界間隙比より大きい間隙比をもつゆるい飽和した砂地盤は、液状化現象を生じる恐れのある地盤と考えておくべきである。

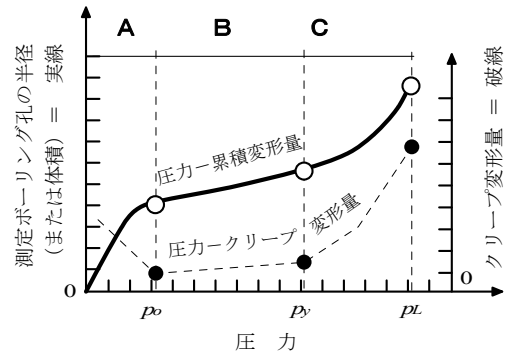
せん断変形を受けて間隙比の変化を伴う現象をダイレイタンスーと呼び、密な砂で間隙比が増加する現象を正のダイレイタンスー、ゆるい砂で間隙比が減少する現象を負のダイレイタンスーという。



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. 孔内水平載荷試験は、(①) または載荷板を備えた孔内ジャッキを膨張させて孔壁面を加圧し、そのときの圧力と孔壁面の変位量を測定する試験である。試験結果により得られた右図における A~C の各領域は、A: 掘削によって緩んだ壁面が元の状態に戻る領域、B: 圧力と変形がほぼ比例する疑似弾性領域、C: (②)、といった意味をもっている。これらの各領域の境界における圧力のうち、 P_y は (③) と呼称され、粘性土の場合、(④) と密接な関係にある。



(配点：2.0 点、各 0.5 点)

解答欄	①	ゴムチューブ
	②	変形増大領域
	③	降伏圧 or クリープ圧
	④	圧密降伏荷重

2. 密度検層は、ボーリング孔を利用して原位置で地盤の (①) を精度良く測定する方法である。また、PS 検層で得られた P 波速度 V_p と S 波速度 V_s をもとに地盤の (②) を計算で求めることができ、さらに密度検層で得られた①と V_s 値から、せん断弾性係数 G_s や (③) を求めることができる。

(配点：1.5 点、各 0.5 点)

解答欄	①	密度 ρ_s
	②	ポアソン比
	③	ヤング係数 E_s または ヤング率

3. 建物の構造計算に必ず採用しなければならない荷重や外力を 5 つ書きなさい。
(①)、(②)、(③)、(④)、(⑤)

(配点：2.5 点、各 0.5 点)

解答欄	①	固定荷重
	②	積載荷重
	③	積雪荷重
	④	風圧力
	⑤	地震力

4. 平板載荷試験に用いる載荷板は、鋼製で直径 (①) m の円形板が一般に用いられる。
この試験で確認された地盤の支持力特性は、載荷板径の約 (②) ~ (③) 倍の深さの地盤特性であることを考慮し、実際のフーチングに適用する場合には、フーチング幅に即した深さまで地盤の (④) 特性を確認しておく必要がある。

(配点：2.0 点、各 0.5 点)

解答欄	①	0.3
	②	1.5
	③	2.0
	④	強度

5. GL-31.3~40.3m の 1m ごとの N 値が 5、8、6、9、20、45、50、60、55、62 の地盤で、先端が GL-37m の砂礫層に設置された杭径 $\phi 1000\text{mm}$ の場所打ちコンクリート杭の先端支持力は、告示 1113 号式では (①) kN、日本建築学会「建築基礎構造設計指針(2001)」の支持力式では (②) kN、東京都建築構造設計指針(2010)ルート A の算定式では (③) kN となる。

(配点：2.4 点、各 0.8 点)

解答欄	①	3,060
	②	3,730
	③	5,595

6. 群杭の鉛直支持力に関して群杭効率 η は、(①) の極限支持力 / (②) の極限支持力により定義される。 η は (③) 土中の摩擦杭の場合は考慮する必要がある。杭間隔が小さいと (④) を生じるので、 η の値は (⑤) くなる。

(配点：2.5 点、各 0.5 点)

解答欄	①	群杭
	②	本数×単杭
	③	粘性
	④	ブロック破壊
	⑤	小さ

7. 杭の水平抵抗の検討では、杭周辺地盤をばねにモデル化した (①) 理論が用いられている。この理論による微分方程式を解いて出てくる (②) 個の積分定数は、杭頭と杭先端の境界条件から決めることになる。杭頭に作用する水平力を H とすると、杭頭条件が固定の場合は (③) $=0$ 、せん断力 $Q=(④)$ により、杭先端条件をピンの場合は変位 $y=(⑤)$ 、(⑥) $=0$ により、積分定数を定めることができる。

(配点：3.6点、各0.6点)

解答欄	①	弾性支承上の梁
	②	4
	③	たわみ角 θ
	④	$-H$
	⑤	0
	⑥	曲げモーメント M

8. 固化工法による液状化対策は、改良体の (①) が低い、(②) が大きい、改良体そのものが (③) しないという特性を生かしている。液状化を防ぐための改良強度の目安は (④) ~ (⑤) kN/m^2 とされている。

(配点：3.0点、各0.5点)

解答欄	①	透水性
	②	せん断強さ
	③	液状化
	④	50
	⑤	100

9. 粘土の変形の難易は、(①) で表現され、粘土中の含水量によって、液体状態から (②) 状態、(③) 状態、(④)、そして固体状態と関連づけられている。これらの各状態に移り変わる①限界は、(⑤) で定義されている。地盤工学上重要な①限界の一つに、(⑥) 限界があり、圧縮指数 C_c との関係式が示されている。

(配点：3.0点、各0.6点)

解答欄	①	コンシステンシー
	②	半液体
	③	塑性
	④	半固体状態
	④	含水比
	⑥	液性

10. 風による建物へ作用する設計荷重は風圧力により設定し、風圧力の値は (①) と (②) の乗算で計算する。ここに、風による荷重は、風向きと平行方向の (③) 風速による風圧力がなす静的挙動、および風圧力の変動成分による風平行方向の (④) 側の動的挙動を加算した合計値と等価な挙動を与える (⑤) 荷重として設定する。

(配点 : 2.50 点、各 0.5 点)

解答欄	①	速度圧
	②	風力係数
	③	平均
	④	正
	⑤	静的

B 2 : 記述問題

1. 支持層が傾斜若しくは不陸が大きい地盤に支持杭を設計する場合、設計段階での配慮と検討内容を2つ以上述べなさい。

(配点 : 8 点)

- ① 地盤調査の数を増やす。できれば、全ての杭の位置で支持層深度を測る。
 - ② 杭長に余裕を持たせた長さとする。
 - ③ 支持層が予想より深くなった場合を想定し、フーチングを杭頭まで延長した場合のあらかじめ検討を行う。
 - ④ 既製杭の場合、中杭を短く設定して、杭長が足りない場合に追加出来る配慮を行う。
 - ⑤ 上杭に、カットしやすいSC杭を採用する。
 - ⑥ 杭長を調整しやすい場所打ちコンクリート杭を採用する。
 - ⑦ 高止まりを想定して、先端支持力を検討する。
 - ⑧ 周面摩擦力を低減するなど支持力に余裕を持たせる。
- 等のうち、2個以上記述出来れば OK
-
-
-
-
-
-

2. 固化工法による地盤改良を行う場合、固化体の設計基準強度を設定する上での留意事項を2つ挙げ、その内容を説明しなさい。

(配点 : 8 点)

- ①改良対象土の違い
 - ・ 同一配合下では、強度発現の大きい順に 砂質土 > 粘性土 > 火山灰質粘性土 > 有機質土 > 高有機質土 となること
 - ・ 改良対象土に適した固化材を使用すること
- ②地層構成の違い
 - ・ 改良対象に異なった土質がある場合、もっとも強度発現の低い土に着目すること
- ③工法の違い
 - ・ 攪拌工法、攪拌装置の違いなどに留意すること

これらのほか、土質試験結果 (含水比、単体)、W/C、現場/室内強度比なども OK

以上