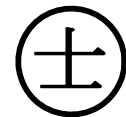


採点番号(事務局記入)

2016年度 建築基礎設計士 一次試験

基本問題 (2017年1月22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：25点、各2.5点)

例：2016年のプロ野球パ・リーグの MVP に選ばれた「二刀流」と呼ばれる選手は、藤浪晋太郎選手である。

正解例 ……選手は、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 ……選手は、藤浪晋太郎選手である。

解答欄	ではない
-----	------

1. 地下水情報の基本となる地下水位（又は被圧水頭）や透水係数を原位置で計測する方法として、単孔を利用した透水試験が挙げられる。

解答欄	○
-----	---

2. 上部構造からの荷重を杭を介して地盤に伝えるために、基礎杭の上方に設けられた構造体をフーチングと呼ぶ。

解答欄	パイルキャップ
-----	---------

3. 時刻歴応答解析に用いる設計用地震波を等価線形化法で作成した結果、地盤のひずみが5%程度であったため、特に問題ないと判断し設計を進めた。

解答欄	非線形逐次積分法
-----	----------

4. 直径が B の剛な円形フーチングの即時沈下量は、大きさが $B \times B$ で接地圧が同じ剛な正方形フーチングの即時沈下量よりも大きい。

解答欄	小さい
-----	-----

5. 地盤工学会基準(2002)で規定されている鉛直交番载荷試験は、動的载荷試験に分類されている。

解答欄	静的
-----	----

6. 一般的な SC 杭の場合、終局曲げモーメント時とは圧縮側最外縁のコンクリートひずみが終局ひずみに達した時になる。

解答欄	○
-----	---

7. 流動化処理工法の改良強度の品質確認は、JASS3 に準じて行われる。

解答欄	JASS5
-----	-------

8. 砂質土地盤上の剛盤に鉛直載荷した場合、地盤反力分布は剛盤の中央部が最小になる。

解答欄	<u>砂質土</u> →粘土 または <u>中央部</u> →端部 または 最小→最大
-----	---

9. 土の圧縮性を評価する体積圧縮係数は、土の剛性を表す係数である。

解答欄	<u>剛性</u> →柔性 または <u>体積圧縮係数</u> →変形係数
-----	---------------------------------------

10. 設計用荷重：2004 年中越地震、2007 年能登半島地震、2016 年熊本地震、2016 年鳥取県中部地震は、いずれも地震地域係数が 1.0 の地域で発生している。

解答欄	0.9
-----	-----

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. オランダ式二重管コーン貫入試験は、コーン(円錐形)を静的に圧入して地盤の(①) を測定する試験である。深さ方向の測定間隔は(②) cm 毎であり、測定時の貫入速度は 1cm/s を標準としている。なお、スウェーデン式サウンディング試験と同様に N 値や(③) が得られないため、ボーリング調査を補足する方法として一般的に使用されている。

(配点： 1.5 点、各 0.5 点)

解答欄	①	貫入抵抗 または q_c
	②	25
	③	土の試料

2. 2001年に改定された日本建築学会「建築基礎構造設計指針」では、それまでの仕様規定から性能設計へ移行し（①）設計法を導入している。①設計法において、地盤や基礎構造が破壊し、補修・補強して構造物を再使用することができなくなる状態を（②）という。構造上損傷が生じているが、補修・補強などで再使用できる状態を（③）という。地盤の変形による不同沈下や上部建物の荷重による常時の使用性に支障をきたすことが無い状態を（④）という。

（配点：2.0点、各0.5点）

解答欄	①	限界状態
	②	終局限界状態
	③	損傷限界状態
	④	使用限界状態

3. 建築物の構造形式は、木造（W）、鉄骨造（S）、コンクリートブロック造（CB）、壁式鉄筋コンクリート造（RCW）および鉄筋コンクリート造（RC）に分けられる。これらを沈下・傾斜・変形に対する障害が一般に生じやすい順にならべると、（①）>（②）>（③）>（④）>Sの順になる。

（配点：2.0点、各0.5点）

解答欄	①	CB
	②	RC
	③	RCW
	④	W

4. 実務設計において水平載荷試験を実施する目的は、対象となる地盤における（①）を求めることにある。試験は実際の杭の使用状態に近い状態で行うことが望ましいが、試験装置の簡便性から、単杭に杭頭（②）かつ（③）の状態で載荷されることが多い。

（配点：1.5点、各0.5点）

解答欄	①	水平地盤反力係数
	②	自由
	③	突出杭

5. プレストレストコンクリート杭 (PC 杭) は、(①) を高めるために、主筋に (②) を用いて (③) を導入した杭である。コンクリート強度が (④) N/mm^2 以上に高めた PC 杭を高強度プレストレストコンクリート杭という。さらに、(⑤) を軸方向に配置して曲げ耐力や曲げ性能の向上を図った杭を高強度プレストレスト鉄筋コンクリート杭という。

(配点：2.5 点、各 0.5 点)

解答欄	①	曲げ引張強度
	②	PC 鋼材
	③	プレストレス
	④	80
	⑤	異形鉄筋

6. 杭体の許容応力度は国土交通省告示第 1113 号において、杭の種類および杭体に作用する応力度の種類に応じて定められている。コンクリート関係の各種応力度の (①) が上部構造の①に比べて大きく、特に場所打ちコンクリート杭ではコンクリートの打設方法によって (②)、既製コンクリート杭では (③) を用いることになっている。ただし、これらの杭体に使用される (④) や (⑤) については、材料としての信頼性が高いので、上部構造と同じ許容応力度としても良いことになっている。

(配点：2.5 点、各 0.5 点)

解答欄	①	安全率
	②	4~4.5
	③	3.5~4
	④	鉄筋
	⑤	PC 鋼材

7. 地盤改良の締固め工法の設計は改良率 a_s で定義されるが、この時に用いる砂杭の径は通常 (①) mm である。締固め工法の設計には (②) 種類の方法があるが、建築基礎に用いられる設計法はこのうち (③) と (④) である。これらの方法により地盤改良後の砂杭間地盤の (⑤) を算定する。

(配点：2.5 点、各 0.5 点)

解答欄	①	700
	②	4
	③	方法 C
	④	方法 D
	⑤	N 値

8. 地下水位以浅の土は、一般的に (①) の状態にある。このような土の (②) を求める場合、重量 (W_c) の分かっている容器に試料を入れて重量 (W_a) を測り、それらを (③) させて重量 (W_b) を測る。ここに、 $W_a=5\text{N}$ 、 $W_b=4\text{N}$ 、 $W_c=2\text{N}$ であれば、②は (④) である。

(配点 : 2.2 点、①②③各 0.5 点、④0.7 点)

解答欄	①	不飽和
	②	含水比
	③	炉乾燥
	④	50%

9. 地下水以深の土粒子には (①) が作用するので、(②) 応力を算定する場合は、これを考慮する必要がある。例えば、飽和土および地下水の平均の単位体積重量が、それぞれ 18.0 および 10.0 kN/m^3 であれば、GL-5 m での②応力は、(③) となる。ただし、地下水位は地表面位置とする。

(配点 : 1.7 点、①②各 0.5 点、③0.7 点)

解答欄	①	浮力
	②	鉛直有効
	③	40.0 kN/m^2

10. 材料の性質は、その応力 σ ~ ひずみ ε 関係でみると、立ち上がり勾配が指標となる (①) 性、最大時の σ を表す (②) 度、降伏時から破壊時までのひずみの伸びが指標となる (③) 性などを用いて表される。(注 : ①、②、③には、漢字 1 文字が入る。)

(配点 : 1.5 点、各 0.5 点)

解答欄	①	剛
	②	強
	③	靱

A 3 : 記述問題

1. 地盤の液状化判定方法を2つ以上述べなさい。

(配点 : 8 点)

解答例 : 下記のうち2つ以上記述する。

- ① 地表面の最大加速度から地盤内の各深さに発生する等価な繰返しせん断応力比と地盤のせん断ひずみ振幅を5%とした場合のせん断応力比の比率 (F_L 値) で判定する方法
- ② 各層のせん断ひずみが同一方向に発生すると仮定し、それを鉛直方向に積分して得られた地表変位量 (D_{cy}) の値から液状化の程度を判定する方法
- ③ 地盤のN値、有効上載圧、細粒分含有率から求めた液状化抵抗比 (R) と地震時の繰返しせん断応力 (L) の比 (液状化抵抗値 F_L 値) を基に地表から20mまでの積分算定式で判定する方法。

2. 地盤沈下地帯において杭基礎を設計する場合、留意点を3つ以上述べなさい。

(配点 : 8 点)

解答例 : 下記のうち3つ以上記述する。

- ① 十分に先端支持力を確保する
- ② 負の摩擦力に対する検討あるいは低減対策をたてる
- ③ 将来の杭突出長さの最大値を推定し、水平耐力を検討すること
- ④ 摩擦杭の採用を検討する
- ⑤ 杭基礎とは別形式も視野に入れる。浮き基礎、地盤改良、パイルドラフト基礎など。

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. ボーリングに伴い室内試験を計画する際、粒度試験、土粒子の密度試験、含水比試験といった (①) 試験のみを行う場合は (②) 試験で得られる試料を用いることができるが、一軸圧縮試験や三軸圧縮試験といった (③) 試験を行う場合、各種サンプラーで (④) 試料を採取しておく必要がある。

(配点：2.0 点、各 0.5 点)

解答欄	①	物理
	②	標準貫入
	③	力学
	④	乱れの少ない または 不攪乱

2. 速度検層 (PS 検層) は、主に耐震調査を目的として実施されており、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。測定方法は、地表で振動を起こして孔内で受振する (②) 方式と、同一の孔内で起振して受振する (③) 方式とがある。また、せん断弾性係数 G_s を求めるために必要な密度 ρ_s を精度良く求めるために、ボーリング孔内の原位置試験として (④) が多く適用されている。

(配点：2.0 点、各 0.5 点)

解答欄	①	弾性波速度
	②	ダウンホール
	③	孔内起振受振 または サスペンション
	④	密度検層

3. 超高層建築物の設計は、時刻歴応答解析により地震時の検討を行う。この解析に用いる設計用地震波は、(①) 基盤上の波を規定する (②) の大きさを定義されており、表層地盤による (③) を適切に考慮して作成される。

(配点：1.5 点、各 0.5 点)

解答欄	①	解放工学的
	②	加速度応答スペクトル
	③	増幅特性

4. 幅が 3×2mの独立フーチング基礎に、中心から長辺方向に 0.4m ずれた位置に鉛直荷重が働く場合、中立軸は底面 (①) になり、荷重から最も離れた外縁部に接地圧は生じ (②)。また、このときの接地圧係数は (③) となる。

(配点：1.6 点、①②各 0.5 点、③0.6 点)

解答欄	①	外
	②	る
	③	1.8

5. 杭の先端支持力機構に関する理論として、直接基礎の考え方を杭先端に応用した (①) の理論に続いて、Meyerhofはせん断すべり線が (②) にまで及ぶとした理論を発表した。この理論に基づいて、杭の支持力算定において先端平均 N 値 N_p を杭下端より (③) の範囲の平均値として求めたが、このすべり線は実験では観測されなかった。現在、最も妥当と考えられているのは (④) や (⑤) が提案した理論で、それを反映して日本建築学会「建築基礎構造設計指針 (2001)」では、埋込み杭および場所打ち杭では、 N_p を杭下端より (⑥) の範囲の平均値に改められている。

(配点：3.0 点、各 0.5 点)

解答欄	①	Terzaghi
	②	杭周面
	③	下へ 1D、上へ 4D
	④	Vesic
	⑤	高野・岸田
	⑥	下へ 1D、上へ 1D

6. 杭の曲げ変形性能は、ある軸力下での (①) で表される。ここに、①は (②) や (③) でモデル化され、一般的にはコンクリート系杭の場合は②、鋼管杭では③でモデル化されることが多い。コンクリート系杭の①の場合、(④)、(⑤)、(⑥) の点を代表値としている。

(配点：3.0 点、各 0.5 点)

解答欄	①	曲げモーメント M～曲率 ϕ 関係
	②	トリリニア
	③	バイリニア
	④	ひび割れ
	⑤	降伏
	⑥	破壊

7. 固化工法による地盤改良において、改良形式には (①)、(②)、(③) がある。また、改良体同士をラップさせて格子状に施工して (④) を高めた改良形式は支持力増大のほか (⑤) 対策として適用することもできる。

(配点：2.5 点、各 0.5 点)

解答欄	①	杭径式
	②	壁状形式
	③	ブロック状形式
	④	水平剛性
	⑤	液状化

8. 土の強さは、土のもつ (①) 強さで表される。しかし、その決定要素は多岐で複雑であるが、実用的には (②) 力と (③) 力で表す (④) の式が用いられている。この式の②力は、土粒子相互間の結合力、間隙水の (⑤) 張力などによる内部応力であって、土粒子が細かいほど (⑥) する抵抗要素である。一方③は、土粒子の噛み合わせ、およびすべり・転がりなどが、その決定要素であって、粒子が (⑦) ほど大きくなる。

(配点：3.5 点、各 0.5 点)

解答欄	①	せん断
	②	粘着
	③	摩擦抵抗
	④	クーロン(Coulomb)
	⑤	毛管
	⑥	増大
	⑦	粗い

9. 擁壁は背面地盤から離れるように移動すれば、背面土は横方向かつ (①) 方向への滑動可能な (②) すべり状態となり、反対に擁壁が背面地盤側へ移動すれば、背面土は横方向かつ (③) 方向への滑動可能な②すべり状態となる。これらの状態で擁壁に作用する土圧を、それぞれ (④) 土圧および (⑤) 土圧と呼んでいる。また、擁壁の移動が全く無い状態での土圧を (⑥) 土圧と呼んでおり、⑥土圧から④土圧、あるいは⑤土圧に至るまでに要する変位は壁の高さを H として、それぞれおおよそ (⑦) H および (⑧) H といわれている。

(配点：4.0点、各0.5点)

解答欄	①	下
	②	塑性
	③	上
	④	主働
	⑤	受働
	⑥	静止
	⑦	1/1,000
	⑧	50/1,000 または 1/20

B 2 : 記述問題

1. 孔内水平載荷試験とはどのような試験かを説明しなさい。また、変形係数が求まる試験を2つあげ、孔内水平載荷試験で求まる変形係数との関係について述べなさい。

(配点 : 8 点)

解答例 :

試験概要

孔内水平載荷試験は、測定管（ゴムチューブなど）によりボーリング孔壁面を段階的に加圧し、そのときの圧力と孔壁面の変位量を測定することで、地盤の強さ、変形特性を求める試験である。本試験は、地盤の水平方向の変形特性を決定するために広く適用されている。

変形係数が求まる試験：下記のうち2つ記述する。

① 標準貫入試験

孔内水平載荷試験で求まる変形係数 E と標準貫入試験で得られる N 値の関係は、地盤に関わらず $E=700N$ という関係が近似的に成立している。

② 一軸圧縮試験

孔内水平載荷試験で求まる変形係数 E と一軸圧縮試験で求まる変形係数 E の関係は、地盤に関わらずほぼ一致している。

③ 平板載荷試験

土質地盤において平板載荷試験で求まる変形係数 E は、孔内水平載荷試験の値の約 3 倍であるという実験結果がある。ただし、対象とする地盤の剛性の範囲に留意が必要である。

2. 液状化対策に用いる地盤改良において、締固め工法と排水工法の改良原理の違いを説明しなさい。

(配点 : 8 点)

解答例 :

締固め工法

緩い砂地盤の密度を増加により地盤全体を締固めて液状化抵抗を増加させる。

排水工法

軟弱地盤中に透水係数の大きい砕石杭を造成し、砕石杭を通して地震時の過剰間隙水圧を消散させ液状化の発生を防ぐ。

以上