

2010年度 建築基礎設計士・建築基礎設計士補試験問題（2010.10.31 実施）

（問題用紙の持ち帰り可）

A1： ×問題、

次の文章の下線部が正しければ、誤っていれば×を解答用紙に記入しなさい。

×の場合は、間違っている点を抜き書きし、正しくなるように修正しなさい。

例：全国高等学校野球選手権大会の決勝戦が行われる球場は、東京ドームである。

解答： ×東京ドーム 甲子園球場

1. 地盤の圧密で、Terzaghi の圧密理論で説明できる沈下を1次圧密と呼ぶ。
2. 平板載荷試験を行う場合、正方形の鋼製載荷板を用いてもよい。
3. 載荷試験から求まる変形係数は、初期載荷より再載荷から得られる値のほうが小さくなる。
4. 地盤周期 T_g が 0.2sec になる地盤種別の T_c 値は 0.4 である。
5. プレボーリング拡大根固め工法で施工された杭の押込み試験を行う場合、反力杭は試験杭から杭径の3倍以上かつ1.5m以上離れた位置に設置する必要がある。
6. 拡底場所打ち杭の拡底掘削機の大半はアースドリル方式であり、拡底径から20cm引いた径を有効径として先端支持力などの計算に用いる。
7. 杭に鉛直荷重が作用した時の沈下量の計算は、有限要素法による弾性解析が一般的である。
8. PHC 杭や PRC 杭の N-M 関係で終局時の判定条件は、圧縮側最外縁のコンクリートのひずみが終局ひずみに達した時、または引張側最外縁の PC 鋼材の引張ひずみが降伏ひずみに達した時である。
9. 擁壁に作用する土圧において、受働土圧が発揮されるのに要する変位は、主働土圧のそれより小さい。
10. 締固め改良地盤の液状化判定方法において採用できる割増係数は、基礎形式に応じて1.1~1.2とすることができる。

A 2 : 穴埋め問題

空欄に入る言葉や数値を解答用紙に記入しなさい。

- 1 . 単純梁は、梁の一端がピン、他端が()の支点で支持された()定梁である。単純梁の端部が支持点の外側に張出した梁を()と言い、()定梁の一種である。
- 2 . ヤング係数を E とすると応力度 σ とひずみ ϵ の関係は、()で表わされる。長さ L 、断面積 A の鋼棒が圧縮力 P を受けたときの縮み量 ΔL は、 $\Delta L = ()$ となる。
- 3 . 土の粒度分析法としては、ふるい分析と()分析があり、前者は $2 \sim 75$ mm 間の()種類の金属製網ふるいを用い、後者は()を用いて測定する方法である。後者を省略できる場合は、()間の6種類のふるいを用いてふるい分ける。
分析結果は、()目盛の横軸に土粒子の粒径、そして横軸のある目盛においてその大きさ以下の土粒子が全試料に対して示す()の割合を普通目盛の縦軸に示した()曲線で表す。この曲線上で通過率 10%、30%、60%の粒径を D_{10} 、 D_{30} 、 D_{60} として、()を均等係数、 $D_{30}^2 / (D_{60} \cdot D_{10})$ を()と呼び、これらの値から対象土の粒径分布の良否を判断する。
- 4 . 粘性土など細粒土の間隙比は()く、透水係数が非常に()いため、建物荷重などで地中応力が増加しても間隙水は急に流出できない。したがって、応力増加前の間隙水は静水圧であったのが、応力増加により静水圧に加えて()水圧が発生し、応力の増加に抵抗する。しかし、時間の経過とともに、間隙水は土粒子間から徐々に流出して、()が減少し、変形が進行する現象を()現象と呼んでいる。
- 5 . 標準貫入試験における重錘の落下方法としては、自動落下法と手動落下法がある。前者では()方式が主に使われている。後者には()法と()法がある。これらは()の違いから、同じ地盤でも測定される N 値は $< <$ の順に大きくなる。
- 6 . 地下水がない場合、砂地盤における実大フーチングまたは平板載荷試験から求めた弾性係数 E と平均 N 値の関係は、正規圧密された砂で $E = ()$ kN/m²、過圧密された砂で、 $E = ()$ kN/m² である。ここで、過圧密された砂には、()の砂、締め固められた砂などが挙げられる。

7. 急速載荷試験には、ほとんど行われていない()方式、以前は多かった()方式、最近多くなった()方式がある。試験杭に取り付ける機器としては()や()などがある。試験で得られた荷重～変位量関係から静的抵抗成分を求める方法には()に代表される一質点系モデルによる解析、衝撃載荷試験でも用いられる()動的有限要素法などがある。
8. 日本建築学会建築基礎構造設計指針において負の摩擦力に対する検討を行う際は、正の摩擦力と杭先端の()支持力を安全率()で除したもので照査し、材料強度は()許容応力度で照査する。
9. 杭頭を半剛接合とした場合、杭頭固定接合に比べて杭頭曲げモーメントは()なり、せん断力は()なる。また、杭頭変位量は()なる。
10. 浅層混合処理工法は、()とも称される工法である。浅層混合処理工法は、セメント系固化材以外に()や()などを使用することもある。ただし、浅層混合処理工法の改良厚さは品質確保の観点から概ね()m程度とすることが多い。
11. 施工機械と送・配電線との最小離間距離の規定は、()より()の方が厳しい。 の場合、27万Vの送電線では、最小離間距離を()m以上確保する必要がある。

A3 記述問題

1. 水平地盤反力係数 k_h と杭水平変位量との関係を図で示し、杭水平変位が大きくなった場合の k_h の設定方法について述べなさい。
2. 場所打ち杭に適している建物・地盤・敷地の条件を述べなさい。

以上(建築基礎設計士試験+建築基礎設計士補試験)

建築基礎設計士の受験者は、次の設問にも解答しなさい。

B1：穴埋め問題

空欄に入る言葉や数値を解答用紙に記入しなさい。

1. 地盤中の水の透水性は、与えられた圧力勾配 i の下で断面積 A の試料中を単位時間に流れる水量 Q が $A \times i$ に比例するとした、() の法則に基づいて評価され、この比例定数を()と呼ぶ。室内試験で を求める場合、砂質土に対しては() 透水試験法、および粘性土に対しては() 透水試験法が適用される。一方、現場試験では揚水井戸が用いられるが、自由水面をもつ帯水層の下部に不透水層がある場合の() 井戸、および帯水層が上・下の不透水層の間にあり、井戸が上部不透水層を貫通している場合の() 井戸の2種類となる。
2. 現行法令の告示 1461 号に示されている地震波は、通称() と呼ばれるが、この地震波は解放工学的基盤上の() の大きさで定義された波である。仮にこの解放工学的基盤上に、減衰 $h = 5\%$ で一次固有周期が 0.3sec の構造物が建設されるとすると、極稀に発生する に対する最大応答加速度は、概ね() となる。一方、稀に発生する に対する最大応答加速度は、概ね() となる。
3. 建築基準法や日本建築学会基礎構造設計指針に採用されている直接基礎の支持力式は、Terzaghi の() 時の支持力式を基本としている。支持力係数 N_c 、 N_q は() と() によって正解が得られている式が、支持力係数 N は() が提案した式が採用されている。粘性土地盤における根入れのない場合の極限支持力度は、Terzaghi の支持力式では $q_d = () \text{kN}$ となるが、基礎指針では基礎底面の摩擦力を考慮しない評価で求められた $q_d = () \text{kN}$ を採用している。
4. 地下水位が $GL \pm 0\text{m}$ で層厚 6.0m の砂層 (単位体積重量 $= 17\text{kN/m}^3$) の下に、層厚 $H = 2.0\text{m}$ の粘土層 ($= 16\text{kN/m}^3$ 、 $GL-7\text{m}$ での過圧密比 5.0 、() $C_c = 0.74$ 、() $e_0 = 2.12$) の地盤がある。この時、粘土層中心点での全応力は() kN/m^2 となり、有効応力は() kN/m^2 となる。この粘土の() p_c は() kN/m^2 である。この地盤に荷重が 240kN/m^2 の構造物を建てると、荷重の分散を考慮しなければ有効応力は() kN/m^2 となり、圧密沈下量は() mm となる。ただし、再圧縮指数 $C_r = 0$ 、水の単位体積重量 $w = 10\text{kN/m}^3$ とする。

- 5 . L が 3 を超える場合には無限長杭と扱ってよく、杭の水平抵抗の検討時には () を適用することができる。 L が 3 以下になると () などが の計算値と異なってくるため () として扱う必要があり、杭頭だけでなく杭先端の境界条件も問題になる。さらに、 L が 1 以下になると剛杭と呼ばれ、() も考慮しなければならない。ここに、 は地盤と杭の相対剛性、 L は杭長である。 は、式 () で求められる (記号の説明は省略可)。
- 6 . 打込み工法には、大きな支持力が期待できることや () などの長所がある反面、() や、騒音・振動などの公害が大きいことなどの短所がある。公害を低減する方法としては、() () 油圧ハンマーの使用などの対策が考えられる。打込み杭に大きな支持力が期待できるのは、打込みにより地盤が締固められることや () ことなどによる。
- 7 . 地震時の地盤変位が杭に与える影響を考慮した計算としては、杭に強制的に変位を与える () 法と、杭に分布荷重として与える () 法があるが、両者は力学的には同じことを表わしている。
- 8 . 擁壁は背面の()土圧によって変位を生じやすい構造である。土圧は()の土圧式または()の土圧式により求められる。の土圧は、擁壁背面と地盤間の()を考慮するため、の土圧に比べて()土圧は減少し、()土圧が増大する。したがって、の土圧式で擁壁を設計すれば、安全側となる。
- 9 . 固化改良地盤の水平支持力の検討に用いる水平力 Q_p は、() に比例して作用する。 Q_p による破壊形態は、せん断破壊、曲げ破壊のほか()と()を想定している。このとき、固化改良地盤と基礎底面との摩擦係数は()~()程度を採用することが多い。
- 10 . 最大積載重量が 27 t (バラ積み) の高床トレーラの場合、杭径 800mm、杭長 13 m の PHC 杭を運ぶにはトレーラの台車長さは() m のものが必要となり、T 字路を曲がるための道路幅員の合計は、() m 以上必要である。杭径 800mm の PHC 杭の単位長さ当たりの重量を 0.62 トンとした場合、最大で()本運ぶことが可能である。

B 2 記述問題

1. 液状化が発生する危険性が高いと判定された地盤に建物を設計する場合、その対処方法について述べなさい。
2. RC構造物で、ほぼ同じ建築面積を有する10階建ての隣接した2棟の建物（A棟、B棟）が地震被害を受けた。周辺地盤には液状化が発生した形跡がある。それぞれの建物の基礎形式および被害状況は以下に示すとおりである。

	A棟	B棟
基礎形式	場所打ち杭基礎	場所打ち杭基礎
液状化対策	建物外周部に沿った連続壁	なし
杭の状況 (ホールドカメラによる調査)	・健全	・杭頭から数mの深さで著しい曲げひび割れ（液状化による曲げ破壊か）
建物の被害状況	・耐震壁や柱梁接合部に著しいひび割れ。 ・一部に火災による躯体の劣化。	・不同沈下なし。 ・躯体の著しい劣化はない。

- (1) 同じようなRC構造物であるのに、建物の被害状況が大きく異なった理由について、あなたの考えを述べなさい。
- (2) 液状化の危険度が高い敷地に対し、建物の基礎構造および上部構造の構造計画がどうあるべきかについて、あなたの考えを述べなさい。

以上