

2011年度 建築基礎設計士・建築基礎設計士補試験問題 (2012. 1. 29 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：イトカワに着陸し、地球に帰還した小惑星探査機は「やまびこ」である。

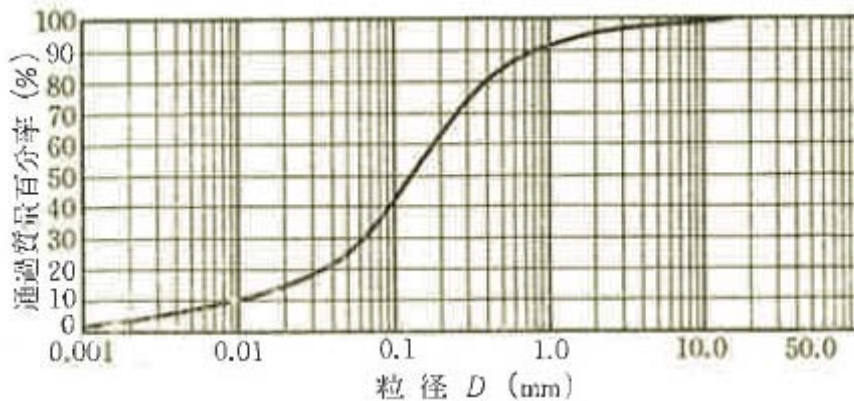
解答： ×やまびこ → はやぶさ

1. 乱すと液状になりやすく、強度が著しく低下するような粘土のコンシステンシー指数の値は、1に近い値となる。
2.  $B \times B$  の正方形等分布荷重の中央点直下における鉛直応力  $\sigma_z$  は、深さ  $B$  では荷重度  $q$  の 30~40%となる。
3. 一般的に砂質土（標準貫入試験による  $N$  値が 10 以上）を対象として乱れの少ない試料を採取する場合、固定ピストン式シンウォールサンプラーが採用されている。
4. フローティング基礎は、併用基礎と考える良い。
5. 直接基礎底面に作用する荷重が偏心している場合は、Meyerhof の提案によると、基礎の短辺有効幅は基礎の短辺幅から短辺方向の偏心距離を引いたものを用いる。
6. ブロック破壊に対する群杭の鉛直支持力は、ブロックの外周囲に作用する摩擦力およびフーチング底面に作用する抵抗力の和で求めることができる。
7. PHC 杭の許容圧縮力の算定には、PC 鋼材を考慮してもよい。
8. 固化工法においてセメント添加量が同じである場合、改良体のコア強度は、砂質土より粘性土の方が大きくなる。
9. 締固め工法的设计に用いる砂杭の径は通常、700mmである。
10. 小さな応力域から応力～ひずみ関係が非線形性を示す土質の場合、最大応力の 1/3 の 応力時とひずみの関係から割線勾配を求め、これを変形係数として解析に用いている。

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. 下図のような粒径加積曲線となる土の均等係数は ( ① )、曲率係数は ( ② ) である。これから、この土は、粒度分布が ( ③ ) 土といえる。また、この土の地盤工学会の分類法による土質名は ( ④ ) となり、液状化検討時の補正 N 値増分は ( ⑤ ) となる。



2. 粒子間の圧縮力やせん断力が土粒子の骨格構造を通して伝達される応力を ( ① ) といい、( ② ) を通して伝達される応力を間隙水圧という。①と間隙水圧の合計を ( ③ ) と呼んでいる。地震時に砂地盤がせん断変形により、①が零の状態になるのが ( ④ ) である。
3. 標準貫入試験で得られる N 値は、原位置における各地層の硬軟や締まり具合の相対的な値を表す。砂質土の相対密度は、N 値が ( ① ) の場合「非常に緩い」、( ② ) の場合「緩い」、( ③ ) の場合「中位の」と評価される。一方、粘性土のコンシテンシーは、N 値が 2 未満の場合「( ④ )」、2~4 の場合「( ⑤ )」と評価され、一般的に軟弱地盤の指標となる。
4. 液状化を検討すべき土層の分類を下記表に示した。( ) 内に適切な数字を入れなさい。

液状化を検討すべき土層の分類

深さ	土層		検討対象
GL - ( ① ) m	細粒分含有率 ≤ ( ② ) %		特に検討が必要
程度以浅の沖積飽和土層	細粒分含有率 > ② %	粘土分含有率 ≤ ( ③ ) %	埋立て地盤や人工造成地盤等
		塑性指数 ≤ ( ④ ) %	

5. 直接基礎で設計された構造物の不同沈下を減少する対策としては、地盤改良を行う、構造物の重量を軽量化するなど全沈下量を減少させる方法のほかに、( ① )、( ② )、( ③ ) などの方法がある。
6. 埋込み工法では、弱点である杭の支持力低下に対して、施工時の( ① )や( ② )の品質および充填状況などが重要な管理項目となる。一方、場所打ち杭に関しては、掘削時に( ③ )を使用する工法では、これの品質管理およびコンクリート打設直前の( ④ )処理が重要となる。また、掘削精度の確認も重要であるため( ⑤ )を行うことがある。
7. 杭の鉛直載荷試験による極限支持力は、杭頭荷重  $P$ ～変位量  $S_0$  曲線において( ① )が生じない状態に至った時の荷重と定義される。しかし、極限支持力に至るまで載荷を行うことが難しいことから、地盤工学会基準では、極限支持力の代わりに杭の鉛直支持力に関する特性値として( ② )を規定しており、この値は「押し込み抵抗が最大となったときの荷重。ただし、先端変位量が先端直径の( ③ )の範囲とする」と定義されている。さらに、杭頭荷重  $P$  と沈下量  $S_0$  との関係を( ④ )曲線で表し、現れる明瞭な折れ点の荷重を( ⑤ )とも定義している。これは、( ⑥ )がほぼ極限状態に達した点に相当しており、( ⑦ )とも呼ばれる。
8. 杭の水平抵抗の評価において基礎の非線形性を考慮するためは、杭材は( ① )関係を、地盤は( ② )関係を評価する必要がある。一般的な計算では、杭の( ③ )の非線形性は①関係の割線勾配で評価を行う。同様に、( ④ )の非線形性も②関係の割線勾配で評価を行う。
9. 地盤改良工法はその改良原理に応じて( ① )、( ② )、( ③ )、( ④ )に分類される。この中で建築基礎への採用実績が多いのは、①と②である。
10. 擁壁の設計において、常時では擁壁を前方へ回転させようとする( ① )に対し、( ② )が( ③ )倍以上となるように設計する。

A3：記述問題

1. 建築基礎設計をする上で、以下の調査を行う目的を簡単に述べなさい。

- ① 標準貫入試験
- ② 速度検層（PS検層）
- ③ 一軸又は三軸圧縮試験
- ④ 土の粒度試験
- ⑤ 土の圧密試験

2. 図に示すように、地震力を受ける建物がある。建物は、地上6階で地下1階のRC造建物である。基礎は、直接基礎(べた基礎)となっており、基礎直下はN値50以上の硬い土丹層がある。5mの埋込み部分はN値10程度の粘土層となっており、周辺には他の建物が隣接してはいない。この物件について下記の問に答えなさい。

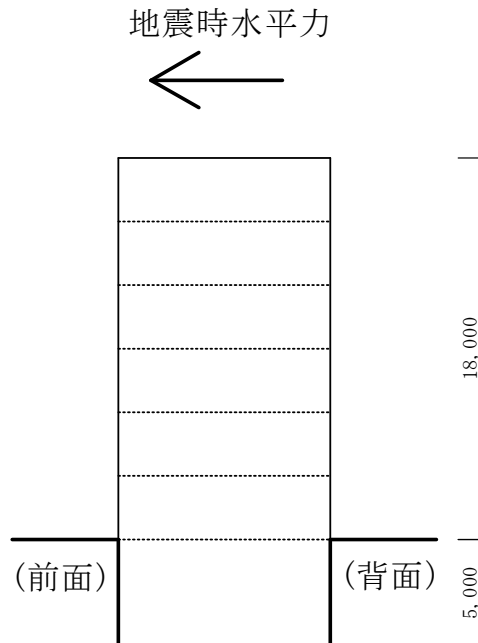


図 地震力を受ける建物

(1) 地下外壁に作用する土圧は、①静止土圧、②主動土圧、③受働土圧の3つに分類されるが、それぞれの土圧の意味を説明した上で、土圧の大小関係を示しなさい。土圧の大小関係は、例えば下記の例のように示しなさい。

(例) ① > ② > ③

(2) 図に示す地下部分に、常時および地震時に①～③の土圧がどのように作用するかを、前面と背面それぞれについて、解説図を示しながら説明しなさい。

以上（建築基礎設計士試験、建築基礎設計士補試験共通問題）

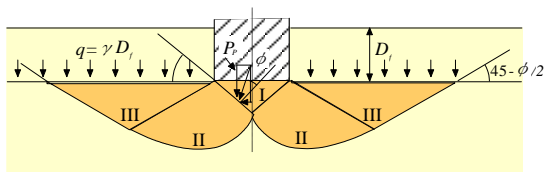
建築基礎設計士の受験者は、次の設問にも解答しなさい。

#### B 1 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. 土粒子の比重が 2.65、単位体積重量  $17.5\text{kN/m}^3$ 、乾燥単位体積重量  $13.5\text{kN/m}^3$  の粘土の間隙比は ( ① )、含水比は ( ② ) %、飽和度は ( ③ ) % となる。ただし、水の単位体積重量は  $9.81\text{kN/m}^3$  とする。
2. 我が国で通常用いられているサウンディングとしては、標準貫入試験やスウェーデン式サウンディング試験が挙げられるが、ヨーロッパではコーン（円錐形）を静的に圧入して地盤の ( ① ) を測定する ( ② ) が一般的に用いられている。この試験では、深さ方向の測定間隔が ( ③ ) cm 毎であり、測定時の貫入速度は ( ④ ) cm/s を標準としている。
3. 孔内水平載荷試験は、原位置において地盤の ( ① ) を求めることができる。この値は乱れの少ない試料の ( ② ) 試験や三軸圧縮試験から得られる①とほぼ一致するとされている。また、標準貫入試験の  $N$  値との関係については、地盤材料に関わらず、 $① = ( ③ ) N$  ( $\text{kN/m}^2$ ) という関係が近似的に成立している。
4. ①～⑤に、「大きい」または「小さい」を記入しなさい。
  - a. 同一地盤において、P波速度の値はS波速度の値よりも ( ① )。
  - b. 第3種地盤のほうが、第1種地盤より、S波速度の値は ( ② )。
  - c. 地盤Bの質量密度の値は地盤Aの 1.2 倍で、地盤BのS波速度の値は地盤Aの 1.8 倍である。このとき、地盤Bの弾性せん断剛性  $G$  は、地盤Aの 4 倍よりも ( ③ )。
  - d. 土の内部摩擦角  $\phi$  が大きいほど、静止土圧係数は ( ④ )。
  - e. 土の内部摩擦角  $\phi$  が大きいほど、受働土圧係数は ( ⑤ )。

5. 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 ( ① ) 時の支持力式を基本としている。下図の領域 I は、基礎底面が完全に粗で土が側方に移動しないため、水平面と ( ② ) の角度をもった楔形の土塊 I が弾性的なつり合い状態を保ったまま、下方へ変位する。領域 II は放射状せん断領域であって、フーチングの外端から ( ③ ) に走るすべり線群およびこれらと交叉する ( ④ ) のすべり線群からなる。また、領域 III は  $\alpha e$  面からの土圧によって生じる領域で、Rankine の ( ⑤ ) にある。



6. 鋼杭には、JIS ( ① ) で規定された ( ② ) 杭と、JIS A5526 で規定された ( ③ ) 杭がある。後者は、曲げモーメントに対して主に ( ④ ) が抵抗する強軸、及び主に ( ⑤ ) が抵抗する弱軸があるため、特殊な場合を除いて余り実用には供されていない。
7. 一般的に、杭の引抜き時における周面摩擦力は、押し込み時の値に対して粘性土地盤では ( ① ) 、砂質土地盤では ( ② ) とされる。建築基礎構造設計指針では、最大周面摩擦力度は、砂質土地盤では押し込み時の ( ③ ) 倍として評価することを推奨している。また、杭の引抜き力と引抜き量の関係が、( ④ ) 引抜き力を経て ( ⑤ ) 引抜き力に達し、さらに引抜くと ( ⑥ ) 引抜き抵抗力に至る傾向を考慮して、設計時の極限引抜き抵抗力には ( ⑦ ) 引抜き抵抗力を採用することを推奨している。
8. 杭頭半固定を用いて、水平力に対する杭の応力・変形を算出する際には、( ① ) または ( ② ) を定義する必要がある。①は弾性支承梁の曲げ理論解析に用いる杭頭条件であり、②は基礎スラブと杭の境界面（基礎スラブ底面）における回転条件である。ここで②を式で表現すると ( ③ ) となり、回転角は ( ④ ) を対象とする。
9. 深層混合処理工法の鉛直支持力の検討には支持力機構の違いから2つの考え方があり、ひとつは ( ① ) であり、もうひとつは ( ② ) である。深層混合処理工法の鉛直支持力はこれらの2つの支持力機構のうち ( ③ ) 方を採用する。また、地震時の検討では、改良厚さが著しく小さい場合を除き、荷重の傾斜  $\theta$  を  $\theta =$  ( ④ ) とする。

10. 外力が作用している物体において、物体の形状が変化する量を単位長さ当りの変化の割合を ( ① ) といい、外力が作用する前の長さが  $L$ 、外力作用時の長さが  $L + \Delta L$  になった場合、① = ( ② ) で表される。断面積  $A$ 、弾性係数  $E$  の弾性体に荷重  $P$  が作用した場合は、① = ( ③ ) となる。また、SC杭のように2種類の弾性材料の複合材 (断面積と弾性係数は、それぞれ  $A_1$ 、 $E_1$  および  $A_2$ 、 $E_2$ ) の場合は、平面保持の仮定が成立するものとすれば、荷重  $P$  が作用すると① = ( ④ ) で表される。いま、これらの材料の圧縮強度が  $\sigma_{u1}$ 、 $\sigma_{u2}$  で、 $\sigma_{u1} < \sigma_{u2}$  かつ  $(\sigma_{u1}/E_1) < (\sigma_{u2}/E_2)$  とすると、複合材の圧縮強さ  $P_u$  は、 $P_u =$  ( ⑤ ) となる。

B2 : 記述問題

1. 土のダイレイタンスーについて説明しなさい。
2. 「地盤変位を考慮した杭の耐震設計」を行うべき地盤条件と、その地盤が杭に与える影響について述べなさい。

以上