

2012年度 建築基礎設計士 一次試験  
実技問題 (2013.1.27実施)

フリガナ	
氏名	

(2ページ以降には、氏名等を書かないこと)

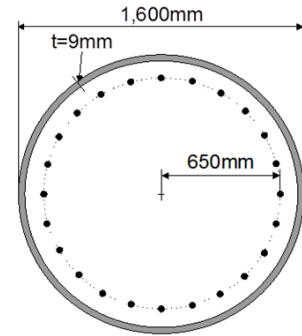


一般社団法人 基礎構造研究会  
建築基礎設計士試験運営委員会

A 1 : 杭の断面算定問題 (計算過程も明記すること)

1. 杭径  $\phi 1,600\text{mm}$ 、鋼管SKK490  $t=9\text{ mm}$ 、主筋D22(SD345)-24本、主筋の配置半径 $650\text{ mm}$ の場所打ち鋼管コンクリート杭について、以下の設問に答えなさい。ただし、コンクリートの設計基準強度は $F_c=24\text{N/mm}^2$ 、弾性係数はコンクリート  $E_c=25,000\text{N/mm}^2$ 、鋼管・鉄筋  $E_s=205,000\text{N/mm}^2$ 、D22の1本当たりの断面積は $387.1\text{mm}^2$ 、腐食しろは $1\text{mm}$ とする。

- (1) 換算断面積  $A_e$  および換算断面2次モーメント  $I_e$  を求めなさい。 (配点 : 2点)



$$A_e = \underline{\hspace{10em}} \text{mm}^2$$

$$I_e = \underline{\hspace{10em}} \text{mm}^4$$

- (2) この杭の長期許容軸力を求めなさい。

(配点 : 2点)

- (3) この杭を、弾性係数  $E_o$  が  $3,500\text{kN/m}^2$  の砂地盤中に打設した。この場合の設計用水平地盤反力係数  $k_h$  を求めなさい。ただし、杭は「長い杭」とする。 (配点 : 2点)

$$k_h = \underline{\hspace{10em}} \text{kN/m}^3$$

2.  $\phi 800$ 、B種、コンクリート強度 $105\text{N/mm}^2$ のPHC杭について、以下の設問に答えなさい。

- (1) 短期許容軸力および軸力 = 0 kN時の短期許容曲げモーメントと短期許容せん断力を求めなさい。  
(配点：8点 ①～④各2点)

諸元：換算断面積  $A_e = 2,525 \times 10^2 \text{mm}^2$

換算断面二次モーメント  $I_e = 1.541 \times 10^{10} \text{mm}^4$

ヤング係数  $E_c = 4.0 \times 10^4 \text{N/mm}^2$

短期許容圧縮応力度  $f_c = 60 \text{N/mm}^2$

短期許容曲げ引張応力度  $f_b = 4.0 \text{N/mm}^2$

壁厚  $t = 110 \text{mm}$

断面一次モーメント  $S_o = 26,410 \times 10^3 \text{mm}^3$

有効プレストレス  $\sigma_{ce} = 8 \text{N/mm}^2$

短期許容斜引張応力度  $\sigma_d = 1.8 \text{N/mm}^2$

- ① 短期許容軸力（圧縮側）

解答：\_\_\_\_\_ kN

- ② 短期許容軸力（引張り側）

解答：\_\_\_\_\_ kN

- ③ 軸力  $N = 0 \text{ kN}$ 時の短期許容曲げモーメント

解答：\_\_\_\_\_ kN·m

- ④ 軸力  $N = 0 \text{ kN}$ 時の短期許容せん断力

解答：\_\_\_\_\_ kN

- (2) このPHC杭2本を、杭頭を片方は固定、一方はピンとした場合の水平力の分担率をChang式を用いて求めなさい。ただし、杭頭の突出は無し、地盤は弾性係数 $E_o=4,900\text{kN/m}^2$ の砂質土とし、杭長は「長い杭」、パイルキャップは剛体とみなせるものとする。

(配点：2点)

$$\text{杭頭変位 } y_o = \frac{Q}{4E I \beta^3} (2 - \alpha) \quad (\alpha \text{ は杭頭固定度、1:固定 } 0:\text{ピン})$$

PHC杭(固定)の分担率： \_\_\_\_\_ %

PHC杭(ピン)の分担率： \_\_\_\_\_ %

- (3) (2)の $E_o$ を持つ地盤で、(2)の条件の2本のPHC杭が負担できる水平力の最大値を求めなさい。ただし、剛床条件が成り立つものとする。 (配点：2点)

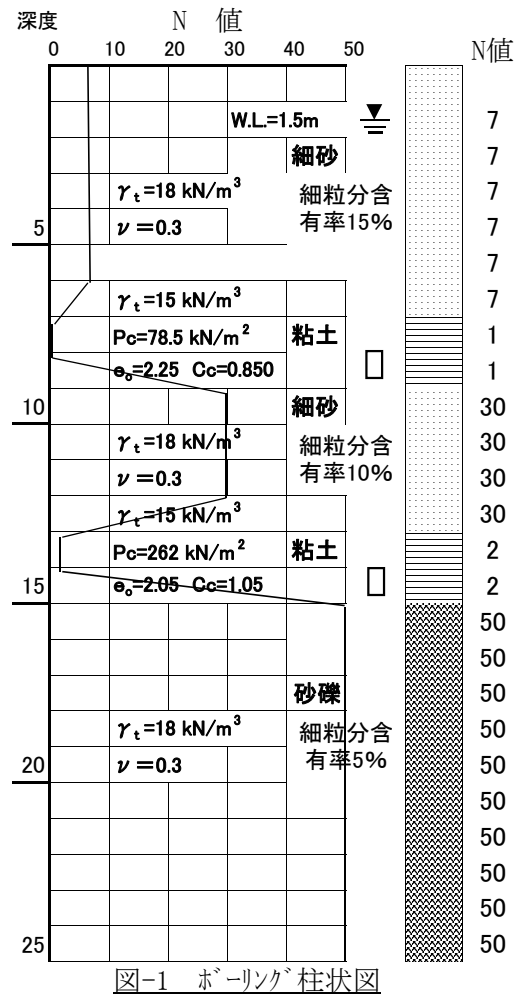
短期許容せん断耐力： \_\_\_\_\_ kN

- (4) これらの杭に100kNの水平力が作用する場合、杭頭固定の杭に生じる杭頭曲げモーメントと、杭頭ピンの杭に生じる地中部最大曲げモーメントの比を求めなさい。 (配点：2点)

(固定) : (ピン) = \_\_\_\_\_ :

A 2 : 基礎構造の設計計算問題 (計算過程も明記すること)

1. 図-1に示すボーリング柱状図のGL-1.5mにおける長期および短期地耐力を求めなさい。ただし、基礎フーチングは寸法 3.0×3.0mの正方形とし、短期許容支持力算定時の水平力は建物重量の0.15倍とする。また、設計GLは、ボーリング孔口標高とする。 (配点 : 5点)



長期 :  $\text{kN/m}^2$   
 短期 :  $\text{kN/m}^2$

2. 図-1において、GL-0.0~7.0mの細砂層の液状化の検討をなさい。ただし、 $\alpha = 200 \text{ gal}$ 、 $M = 7.5$ 、せん断ひずみ振幅5%とする。 (配点 : 5点)

3. 図-2に示す基礎配置図のフーチングF1～F3の寸法を設定しなさい。ただし、長期地耐力は $200 \text{ kN/m}^2$ 、荷重条件は $50 \text{ kN/m}^2$ （地中梁重量は含み、基礎フーチング重量は含まない）とする。  
 (配点：5点)

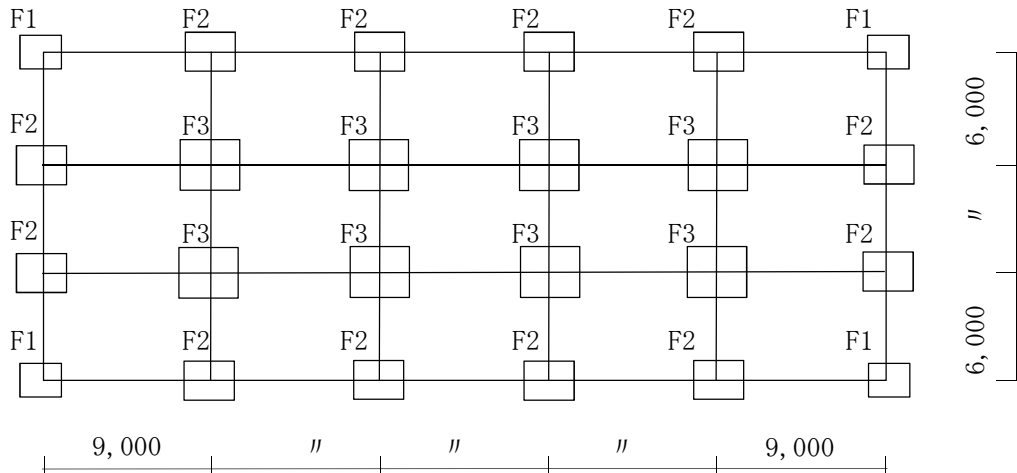


図-2 基礎配置図

4. 図-1の地盤で、図-2のフーチングの下端をGL-1.5mとした場合、GL-7.0mまでの砂質地盤の即時沈下量、GL-7.0～9.0mの圧密沈下量および変形角を求め、直接基礎が採用できるかどうかを判断しなさい。ただし、液状化は生じないものとし、隣接柱の影響や上部構造と基礎梁の剛性は無視してよい。  
 (配点：10点)

5. 図-1の地盤に建つ図-2の基礎配置図を持つ建物を、コストも含めて最適と考えられる杭基礎の設計を行いなさい。ただし、杭の鉛直支持力は国土交通省告示1113号第5の式、水平力の検討はChang式によるものとする。また、地震時荷重の組み合わせは概算軸力の±100%、最小軸力は0.0 kN、検討用水平力は $Q = \text{上部重量(地中梁重量を含む)} W \times 0.15 + \text{パイルキャップ重量} W_f \times 0.1$ 、杭天端位置は設計GL-1.90m、パイルキャップ下端位置はGL-2.00mとする。 (配点22点)





B 2 : 選択記述問題

次の 1 ～ 6 の設問のうち、4 問選択して答えなさい。 (配点 : 20 点 各 5 点)

- ① 液状化のメカニズムについて説明し、どのような地盤で液状化が発生しやすいか説明しなさい。
- ② 戸建て住宅の液状化対策工法を 2 つ挙げ、その効果について説明しなさい。
- ③ 土壌汚染の疑いのある地盤において、基礎工法を選定するときの留意点を述べなさい。
- ④ 水や泥水を使用して掘削する場所打ち杭を施工する時の管理事項をあげ、その概要を説明しなさい。
- ⑤ 地中障害として既存杭が存在する場合、施工品質 (施工精度) を確保するための施工手順について記述しなさい。また、杭芯ズレ・杭の高止まりによる影響 (検討事項) について述べなさい。
- ⑥ 既存杭を利用する場合に必要な検討内容を説明しなさい。

解答 1 : 設問番号 (        )

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



