

採点番号（事務局記入）

2017 年度 建築基礎設計士補試験

実技問題（2018.1.21 実施）

受験番号	
フリガナ	
氏名	

士補

（2ページ以降には、氏名等を書かないこと）

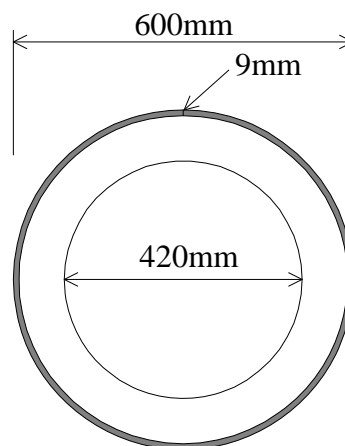
一般社団法人 基礎構造研究会  
建築基礎設計士試験運営委員会

A 1 : 杭の断面算定問題 (計算過程も明記すること)

採点番号 (事務局記入)

1. 杭径  $\phi 600\text{mm}$  (内径  $\phi 420\text{mm}$ )、肉厚  $t=9\text{mm}$  の鋼管 (SKK490) を用いた外殻鋼管付きコンクリート杭 (SC 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  $F_c=80\text{N/mm}^2$  (長期許容圧縮応力度  $f_c=22\text{N/mm}^2$ )、弾性係数はコンクリート  $E_c=40,000\text{N/mm}^2$ 、鋼管  $E_s=205,000\text{N/mm}^2$ 、腐食しろは  $1.0\text{mm}$  とする。(配点 : 15 点 各 5 点)

- (1) この杭の換算断面積  $A_e$  および換算断面 2 次モーメント  $I_e$  を求めなさい。



$A_e =$  \_\_\_\_\_  $\text{mm}^2$

$I_e =$  \_\_\_\_\_  $\text{mm}^4$

- (2) 長期と短期の許容軸方向耐力 (圧縮方向) を求めなさい。

長期 \_\_\_\_\_ kN

短期 \_\_\_\_\_ kN

- (3) 上記の杭を、 $E_{50}=2,100\text{kN/m}^2$ の粘土地盤中に打設した場合、設計用水平地盤反力係数  $k_h$  を求めなさい。また、杭長を 12.0m とした場合に「長い杭」として扱えるかどうか判定しなさい。ただし、杭頭変位を 20.0mm とし、変位による低減を考慮すること。

$k_h =$  \_\_\_\_\_  $\text{kN/m}^3$

判定結果 : \_\_\_\_\_

2. 杭径  $\phi 800\text{mm}$ 、C種、コンクリート強度  $F_c=105\text{N/mm}^2$  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、軸力  $N=0\text{kN}$  時の短期許容曲げモーメントを求めなさい。

(配点：15点 各5点)

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

肉厚  $t=110\text{mm}$

換算断面二次モーメント  $I_e=1,541\times 10^7\text{ mm}^4$

有効プレストレス  $\sigma_{ce}=10\text{N/mm}^2$

ヤング係数  $E_c=40,000\text{ N/mm}^2$

① 短期許容軸力（圧縮）

解答： \_\_\_\_\_ kN

② 短期許容軸力（引張）

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

- (2) 前記の PHC 杭を、杭頭レベルで剛床仮定が成立する建物に、杭頭固定条件で 10 本、杭頭ピン条件で 5 本使用した。各条件について、杭 1 本当たりの水平力の分担率を、Chang 式（「長い杭」の式を適用）により求めなさい。ただし、ただし、杭頭の突出は無し、地盤は砂質地盤として、変形係数を求める平均 N 値は 10、液状化は生じないものとする。

（配点： 6 点）

杭頭固定条件の PHC 杭の杭 1 本当たりの分担率： \_\_\_\_\_ %

杭頭ピン条件の PHC 杭の杭 1 本当たりの分担率： \_\_\_\_\_ %

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. 杭基礎

(1) 図-1 に示す地盤で、GL-5.0m 位置での液状化の可能性を判定しなさい。ただし、加速度  $a_{max}=200gal$ 、マグニチュード  $M=7.5$  とし、N 値には GL-0.8~8.5m の細砂層の平均値  $N=15$  を用いる。地下水位は GL-2.00m とする。

(配点： 8 点)

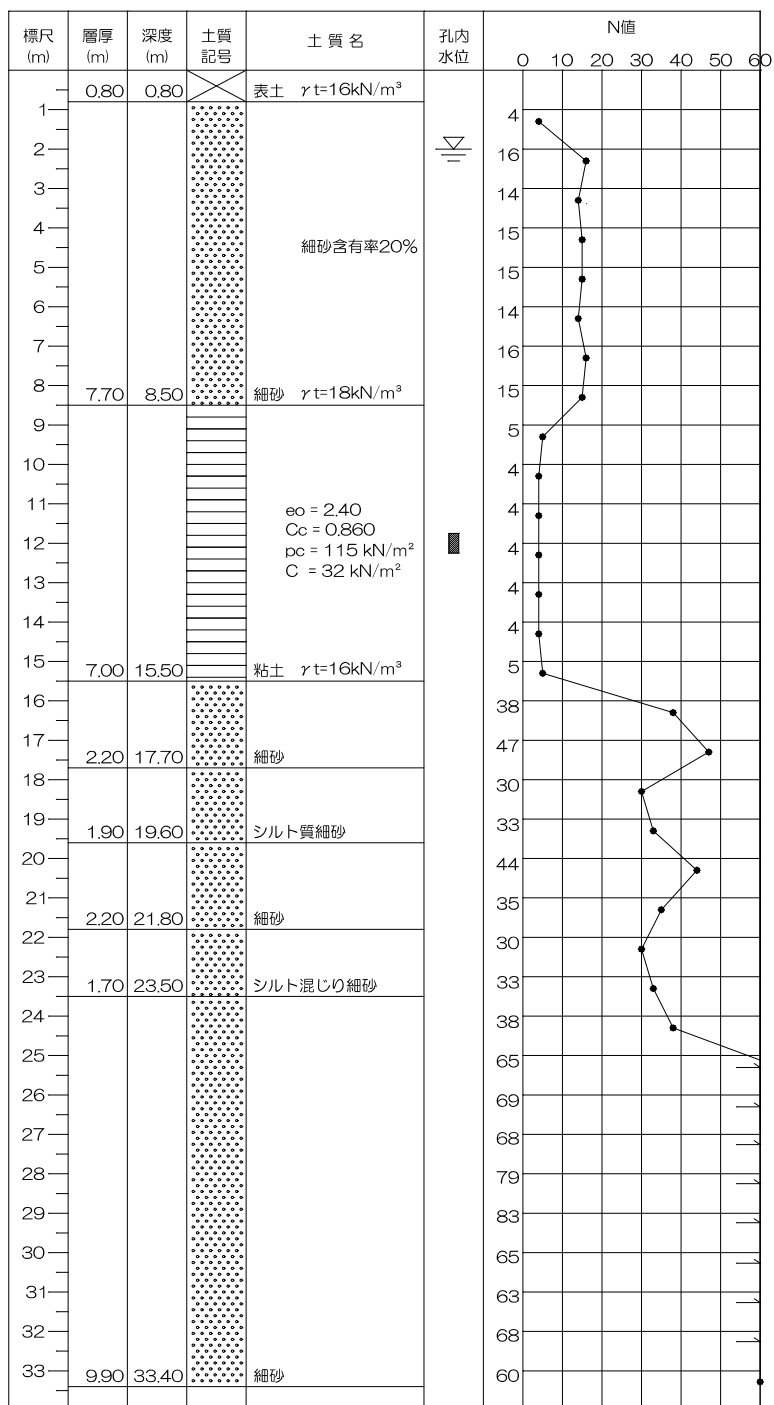


図-1 ボーリング柱状図

- (2) 図-1 の地盤で、セメントミルク工法による杭径  $\phi 800\text{mm}$ 、C 種、杭長  $24\text{m}$  の PHC 杭を用いた杭基礎を設計する場合、以下の設問に答えなさい。ただし、杭の諸元は、問題 A 1 : 杭の断面算定問題 2. の数値を用いてよい。
- ① 地盤より決まる鉛直支持力を求めなさい。ただし、算定式は国土交通省告示第 1113 号第 5 の式とし、設計 GL はボーリング孔口標高、杭天端位置は設計 GL-1.9m、パイルキャップ下端位置は GL-2.0m とする。  
(配点： 6 点)
- ② 水平力  $H$  として、①で求めた鉛直支持力の 10% が作用するとき、この杭の水平力に対する検討を行いなさい。なお、地震時の最小軸力を  $0.0\text{kN}$  とし、水平力の検討は Chang 式（杭頭固定）による。ただし、地盤の変形係数は  $E_0=10,500\text{kN/m}^2$  とする。  
(配点： 6 点)





- ② ベタ基礎の中央部及び隅各部について粘性土層 8.5～15.5m の中央部の圧密沈下量を求め、得られる変形角等から考えて、ベタ基礎を採用できるかどうかを判断しなさい。ただし、上部構造と基礎梁等の剛性は無視できるものとし、基礎自重や排土重量は考慮しなくてもよい。

(配点： 8 点)

### 3. 地盤改良

図-1 に示すボーリング柱状図の均質な地盤の敷地に建設する図-2 に示した軸力を持つ建物の基礎を、地盤改良を行ったうえで直接基礎により設計する。地盤改良は、改良径  $\phi 1,000\text{mm}$  の単軸機による深層混合処理工法である。改良後の設計用地耐力を  $250\text{kN/m}^2$  としたときの、設計基準強度  $F_c$  と改良体の本数を求めなさい。ただし、図-2 の軸力には基礎梁重量を含むが、フーチング重量は含まないので別途考慮する。

(配点： 8 点)



