

採点番号（事務局記入）

2018 年度 建築基礎設計士補試験

実技問題（2019.1.20 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

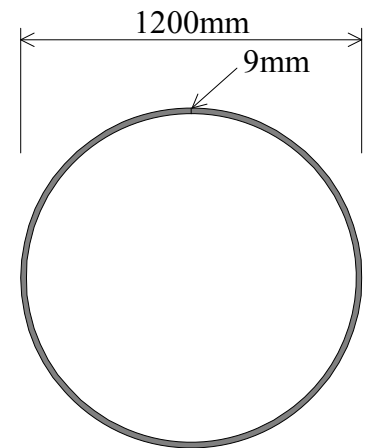
A 1 : 杭の断面算定問題 (計算過程も明記すること)

採点番号 (事務局記入)

1. 杭径 $\phi 1200\text{mm}$ 、肉厚 $t=9\text{mm}$ の鋼管 (SKK490) を用いた鋼管巻き場所打ちコンクリート杭 (TB 杭 SC タイプ) 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 $F_c=30\text{N/mm}^2$ (長期許容圧縮応力度 $f_c=F_c/4$)、鋼管のヤング係数は $E_s=205,000\text{N/mm}^2$ 、ヤング係数比は $n=13$ 、腐食しろは 1.0mm とする。

(配点 : 18 点 各 6 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。



$$\underline{A_e = \quad \quad \quad \text{mm}^2}$$
$$\underline{I_e = \quad \quad \quad \text{mm}^4}$$

- (2) 長期の許容軸方向耐力 (圧縮方向) および短期の許容せん断耐力 (鋼管のみ) を求めなさい。

許容軸方向耐力 kN

許容せん断耐力 kN

- (3) 上記の TB 杭を、平均 N 値 3 の砂質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 25.0m 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、液状化しないものとする。また、杭頭変位を 15.0mm とし、変位による低減を考慮すること。

$k_h =$ _____ kN/m^3
判定結果： _____

2. 杭頭レベルで剛床仮定が成立する建物に、杭頭固定条件で杭径 500mm C 種の PHC 杭を 10 本、杭径 800mm C 種の PHC 杭を 5 本使用した。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、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 5、液状化は生じないものとする。

(配点： 8 点)

杭径 500mm：換算断面積 $A_e=1,112 \times 10^2 \text{ mm}^2$

肉厚 $t=80\text{mm}$

換算断面二次モーメント $I_e=2,541 \times 10^6 \text{ mm}^4$

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

ヤング係数 $E_c=40,000 \text{ N/mm}^2$

杭径 800mm：換算断面積 $A_e=2,512 \times 10^2 \text{ mm}^2$

肉厚 $t=110\text{mm}$

換算断面二次モーメント $I_e=1,534 \times 10^7 \text{ mm}^4$

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

ヤング係数 $E_c=40,000 \text{ N/mm}^2$

杭径 500mmPHC 杭の杭 1 本当たりの分担率： _____ %

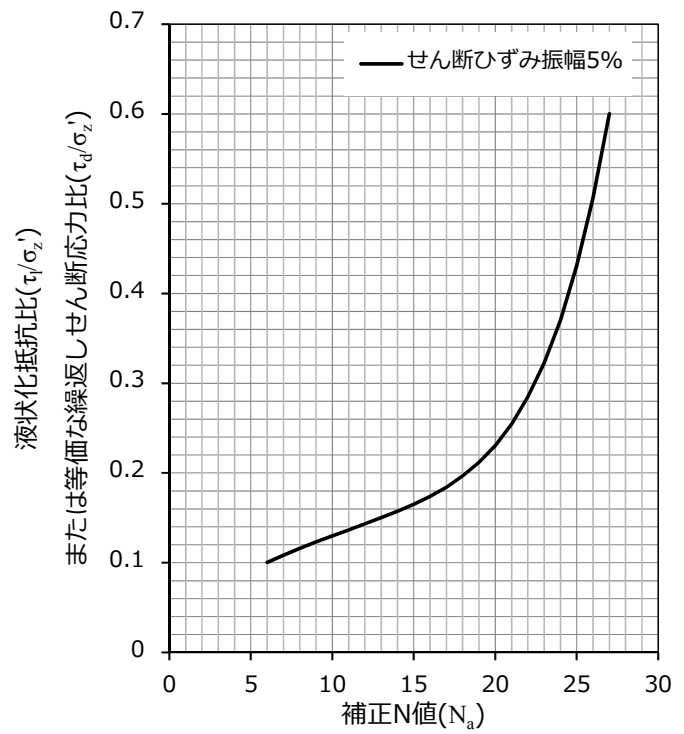
杭径 800mmPHC 杭の杭 1 本当たりの分担率： _____ %

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. 液状化の判定

図-1 に示す地盤で、GL-4.0m 位置での液状化の可能性を判定しなさい。ただし、加速度 $\alpha_{max}=200gal$ 、マグニチュード $M=7.5$ とし、N 値には GL-1.0~5.0m の細砂層の平均値 $N=15$ を用いる。地下水位は GL-1.5m とする。

(配点 : 8 点)



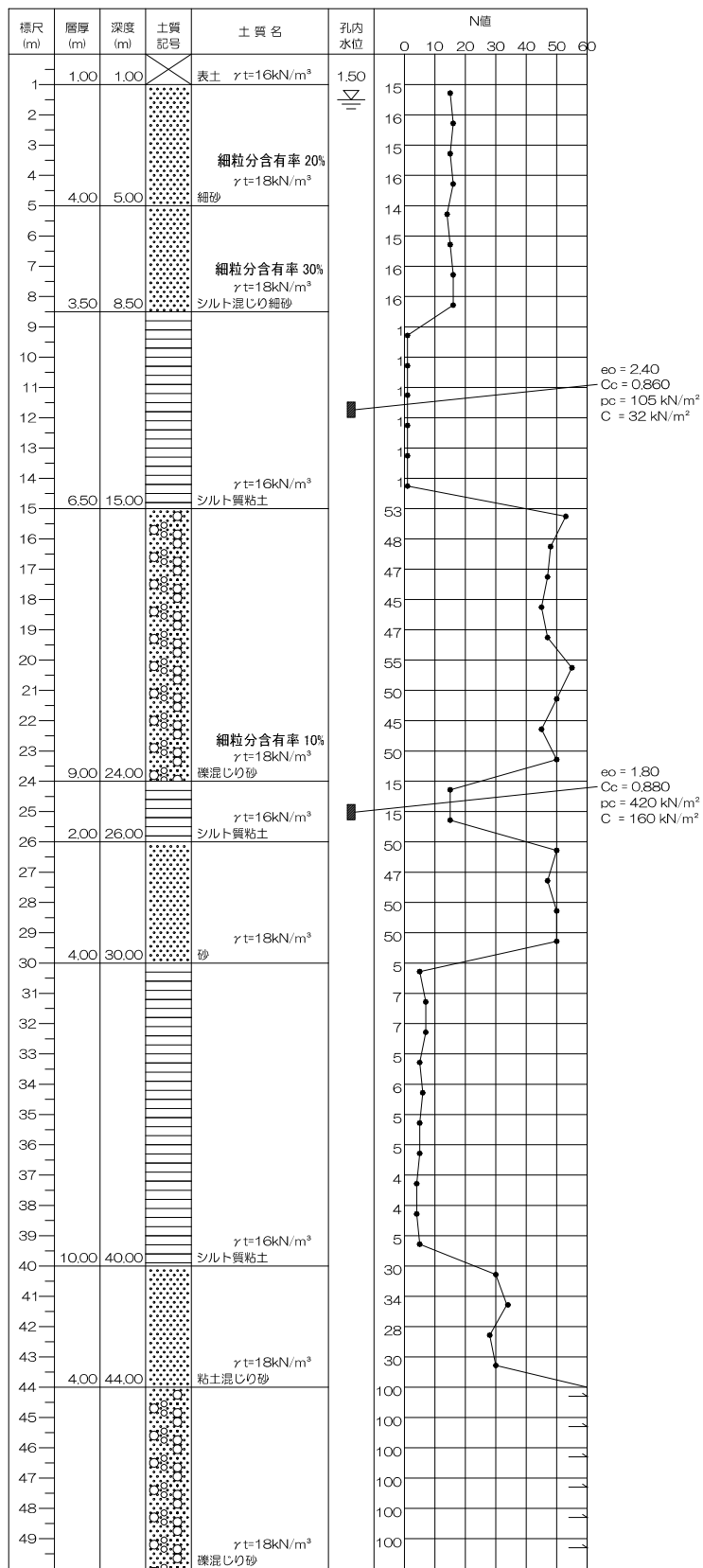


図-1 ボーリング柱状図

2. 直接基礎

図-1 に示すボーリング柱状図の均質な地盤の敷地に、図-2 に示す建物（鉄骨造、地上 3 階建て、地下室無しの倉庫、スパン 10.0m、X 方向 4 スパン、Y 方向 3 スパン、建物重量 50kN/m^2 （基礎重量を含む））の基礎をべた基礎で計画する場合、以下の設問に答えなさい。ただし、基礎底は $\text{GL}-1.5\text{m}$ 、設計 GL はボーリング孔口標高、地下水位は $\text{GL}-1.5\text{m}$ とする。

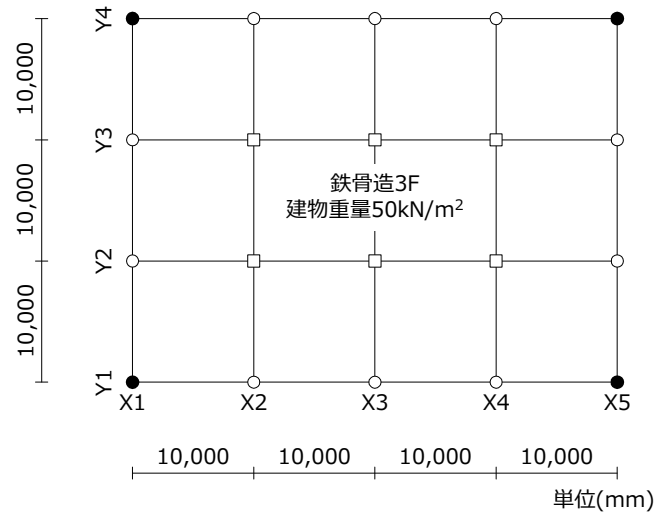


図-2 建物概要

(1) 地盤から決まる長期許容支持力度を求めなさい。

(配点：15点)

_____ kN/m^2

(2) べた基礎の中央部について粘性土層 GL-8.5~15m の中央部の圧密沈下量を求めなさい。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： 15 点)

mm

3. 杭の設計問題

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 15m 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。また、求めた鉛直支持力をもとに、図-2 に示す建物に必要な杭の本数を求めなさい。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-1.4m、パイルキャップ下端位置は GL-1.5m、パイルキャップの単位体積重量は 20kN/m^3 とする。

(配点： 8 点)

鉛直支持力	kN
隅柱●	本
側柱○	本
中柱□	本

- (2) 水平力 H として、 $Q=11,000\text{kN}$ (基礎梁重量を含む) $+W_f \times 0.1$ (W_f : パイルキャップの重量)が杭に作用するとき、隅柱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 0.0kN 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： 8 点)

