

採点番号(事務局記入)

2013年度 建築基礎設計士補試験

実技問題 (2014年1月26日実施)

受験番号	
フリガナ	
氏名	

士補

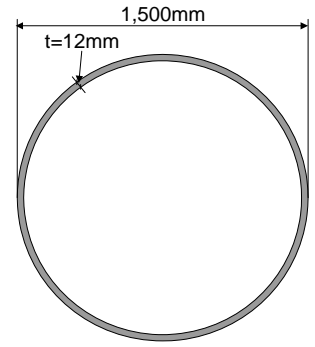
(2ページ以降には、氏名等を書かないこと)

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

A1：杭の断面算定問題（計算過程も明記すること）

1. 杭径 $\phi 1,500$ mm、鋼管 SKK490 肉厚 $t=12$ mm、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 $F_c=24$ N/mm²、弾性係数はコンクリート $E_c=25,000$ N/mm²、鋼管 $E_s=205,000$ N/mm²、腐食しろは 1 mm とする。（配点：12 点 各 4 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。



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

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

(2) 上記の杭で軸力が 0 kN 時の終局せん断耐力を求めなさい。

$$\text{終局せん断耐力：} \underline{\hspace{10em}} \text{ kN}$$

(3) 上記の杭を、表層地盤の平均 N 値が 5 の砂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。ただし、液状化は考慮しない。

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

2. $\phi 500$ 、C種、コンクリート強度 105N/mm^2 の P H C 杭について、以下の間に答えなさい。

(1) 短期許容軸力および軸力が 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：16点 各4点)

諸元：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 $I_e = 25.35 \times 10^8 \text{mm}^4$ 断面一次モーメント $S_o = 7,141 \times 10^3 \text{mm}^3$

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

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

短期許容圧縮応力度 $f_c = 60\text{N/mm}^2$

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

短期許容曲げ引張応力度 $f_b = 5.0\text{N/mm}^2$

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

④ 軸力 $N = 0\text{ kN}$ 時の短期許容せん断力

解答：_____ kN

- (2) 前記のPHC杭2本を、杭頭条件として一方を固定、もう一方をピンとした。この場合の水平力の分担率を、Chang式により剛床条件を考慮して求めなさい。但し、杭頭の突出は無し、地盤は弾性係数 $E_0=3,500\text{kN/m}^2$ 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：6点)

$$\text{杭頭変位 } y_0 = \frac{Q}{4EI\beta^3} (2 - \alpha_r) \quad (\alpha_r \text{は杭頭固定度、1:固定 } 0:\text{ピン})$$

PHC杭(固定)の分担率： _____ %

PHC杭(ピン)の分担率： _____ %

- (3) 上記2種類の固定条件の杭に、それぞれ100kNの水平力が作用する場合、杭頭に生じる杭頭曲げモーメント M_0 と、地中部最大曲げモーメント M_{\max} およびその深さ l_m を求めなさい。 (配点：6点)

参考： $M_{\max} = Q / (2\beta) \times R_{\max}$

$$R_{\max} = \exp\left\{-\tan\left(\frac{1}{1-\alpha_r}\right)\right\} \cdot \{(1-\alpha_r)^2 + 1\}^{1/2}$$

固定： M_0	kN・m	M_{\max}	kN・m	l_m	m
ピン： M_0	kN・m	M_{\max}	kN・m	l_m	m

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において、基礎寸法が $30.0 \times 13.4\text{m}$ の建物をべた基礎で設計する場合の長期および短期地耐力を求めなさい。ただし、基礎底は GL-2.0m とする。また、設計 GL はボーリング孔口標高とし、表土層厚は 1.5m、地下水位は GL-2.0 m とする。
(配点 : 10 点)

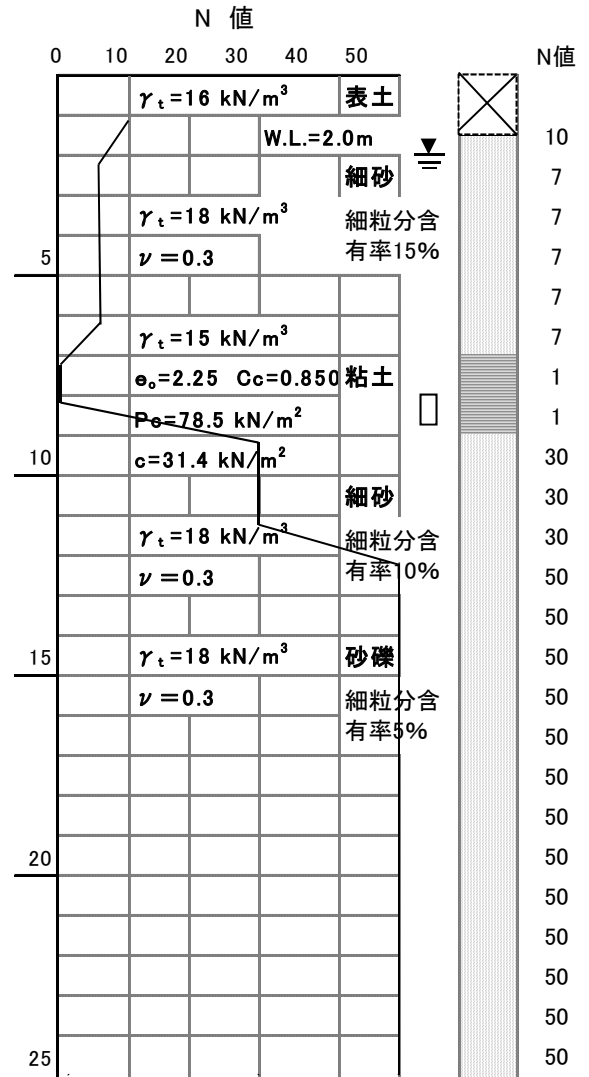


図-1 ボーリング柱状図

長期 : _____ kN/m²

短期 : _____ kN/m²

2. 図-1の地盤において、基礎寸法が $30.0 \times 13.4\text{m}$ 、基礎底がGL-2.0mのべた基礎建物の沈下量を検討する。荷重度が 65kN/m^2 の場合の建物中央部及び隅各部について、GL-2.0～7.0mの砂質地盤の即時沈下量、GL-7.0～9.0mの粘土層の圧密沈下量を求め、変形角からべた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、上部構造や基礎梁等の剛性は無視してよい。 (配点：10点)

3. 図-1の地盤で、図-2に示す軸力を持つ建物を、地盤改良により直接基礎として設計する。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とする。改良後の設計用地耐力を 300kN/m^2 としたときの、設計基準強度 F_c を求めなさい。

(配点：10点)

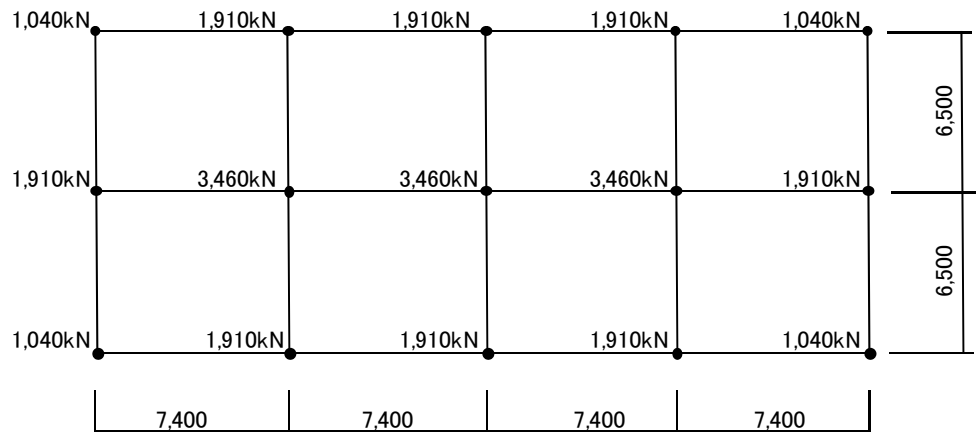


図-2 基礎設計用長期軸力（基礎の重量を含む）

4. 図-1の地盤で、セメントミルク工法による杭径 $\phi 500$ 、C種、杭長13.0mのPHC杭を用いて設計する。次の設問に答えなさい。

(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：5点)

(2) 地震時の最小軸力を0.0kNとした場合の杭1本あたり負担可能な水平力を算定し、採用が可能な鉛直支持力を求めなさい。なお、鉛直力 V と水平力 Q の関係は $Q=0.15V$ とし、水平力の検討にはChang式(杭頭固定)を用いる。 (配点：5点)

B : 記述問題

1. 次の2つの設問に答えなさい。

(配点 : 10点 各5点)

- (1) 基礎の設計に必要な粘性土で行う土質試験を2つ挙げ、その試験方法を説明し、試験結果の設計での利用方法を述べなさい。

- (2) オールケーシング工法、アースドリル工法およびリバースサーキュレーション工法の違いを説明しなさい。

2. 次の①～④の設問のうち、2問を選択して答えなさい。 (配点:10点 各5点)

- ① 二層地盤で直接基礎の鉛直支持力を算定する場合に、注意する点を述べなさい。
- ② 地盤沈下が終了していない埋立て地盤で、杭基礎を採用する場合の留意点を述べなさい。
- ③ 杭の鉛直載荷試験の方法を2つ挙げ、その特徴を述べなさい。
- ④ 場所打ち杭を施工する場合、必要な作業ヤードの広さについて述べなさい。

解答1 : 設問番号 ()
