

採点番号（事務局記入）

2019年度 建築基礎設計士補試験

実技問題（2020.1.19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. 杭の断面耐力

杭径 600mm の PHC 杭 (C 種) について、以下の問いに答えなさい。

ただし、杭の諸数値は以下の通りとする。

コンクリートの設計基準強度 $F_c = 105 \text{ N/mm}^2$

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

ヤング係数 $E_c = 40,000 \text{ N/mm}^2$

換算断面積 $A_e = 1,522 \times 10^2 \text{ mm}^2$

換算断面 2 次モーメント $I_e = 5,094 \times 10^6 \text{ mm}^4$

(配点 : 10 点 各 5 点)

- (1) 長期許容軸力 (圧縮側) を求めなさい。

_____ kN

- (2) 軸力が 0 kN 時の短期許容曲げモーメントを求めなさい。

_____ kNm

2. 杭の水平力分担

以下の問いに答えなさい。

(配点：12点 各6点)

- (1) 前問1の杭に、杭1本あたり水平力 $Q_0=100\text{kN}$ を与えた時、杭頭固定度 α_r を $\alpha_r=1.0$ および $\alpha_r=0.7$ とした場合について、それぞれの杭頭変位量 y_0 を求めなさい。ただし、地盤は砂質地盤とし、変形係数を求める平均 N 値は3、液状化は生じないものとする。また、計算には Chang 式の式を準用した下の算定式を用いなさい。

$$y_0 = \frac{Q_0}{4EI\beta^3}(2 - \alpha_r)$$

$$M_0 = \frac{Q_0}{2\beta}\alpha_r$$

ここに、 y_0 ：杭頭変位量(m)、 M_0 ：杭頭曲げモーメント(kNm)、 Q_0 ：杭頭せん断力(kN)
 EI ：杭の曲げ剛性(kNm²)、 β ：地盤と杭の特性値(m⁻¹)、 α_r ：杭頭固定度

$\alpha_r=1.0$ の杭： _____ mm

$\alpha_r=0.7$ の杭： _____ mm

- (2) 杭頭レベルで剛床仮定が成立する建物に、30本の杭 ($\alpha_r=1.0$ の杭10本、 $\alpha_r=0.7$ の杭20本) を使用した。杭1本あたりの水平力の分担率を求めなさい。ただし、杭および地盤の条件と計算に用いる算定式は、(1)と同じとする。

$\alpha_r=1.0$ の杭の杭1本あたりの分担率： _____ %

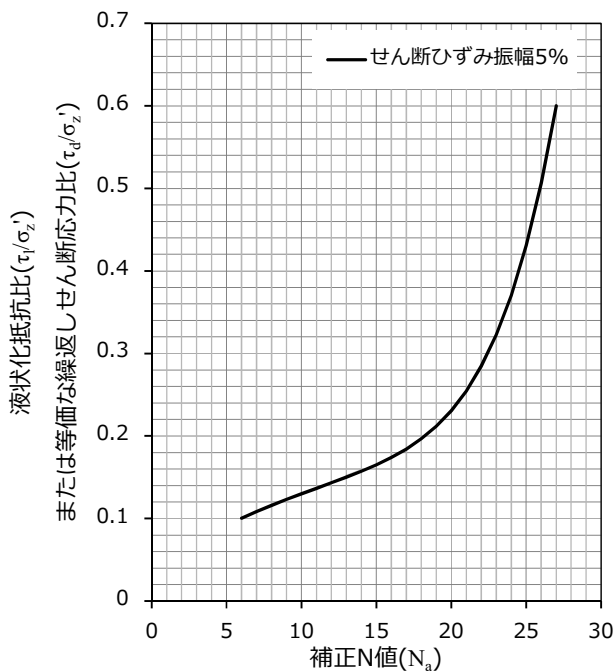
$\alpha_r=0.7$ の杭の杭1本あたりの分担率： _____ %

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 と GL-7.0m の位置での液状化の可能性をそれぞれ判定しなさい。ただし、加速度 $a_{max} = 200 \text{ gal}$ 、マグニチュード $M=7.5$ 、GL-1.0~5.0m の細砂層の平均値 $N=5$ 、GL-1.0~5.0m のシルト混じり細砂層の平均値 $N=20$ 、地下水位 GL-1.0m とする。

(配点 : 8 点)



(配布した用紙 (白紙) に解答する。)

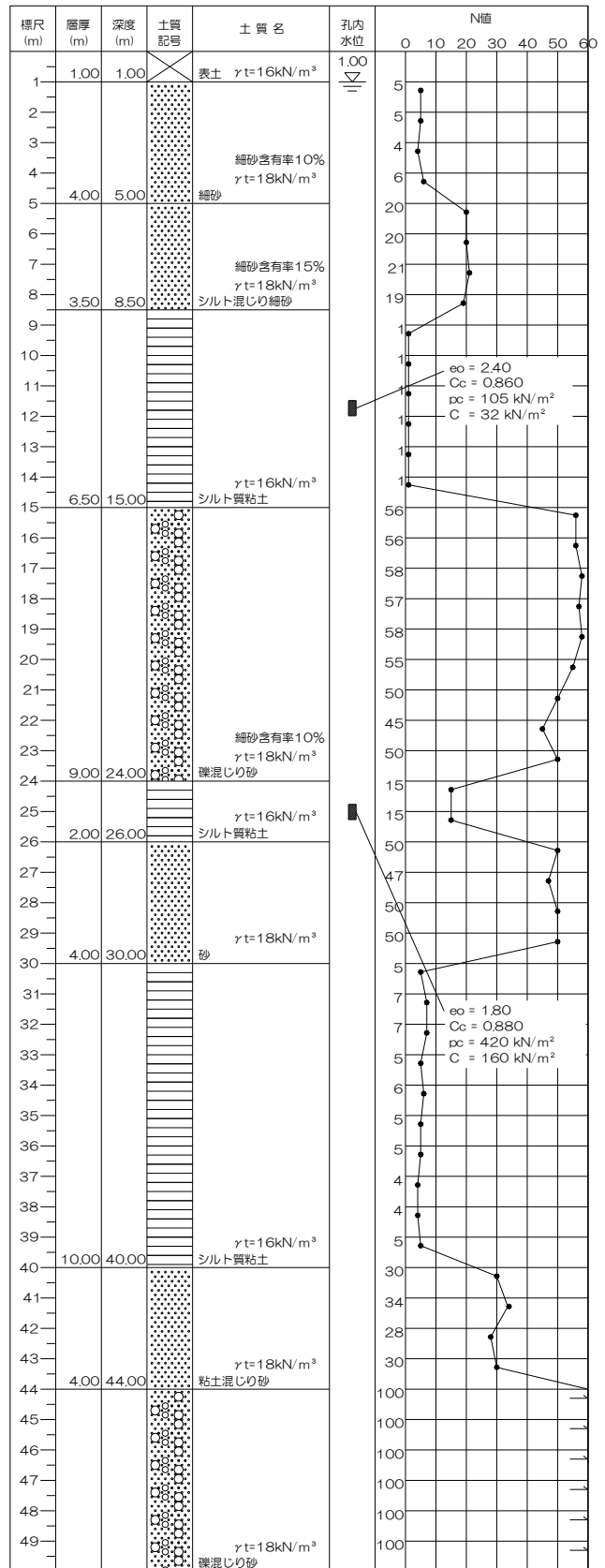
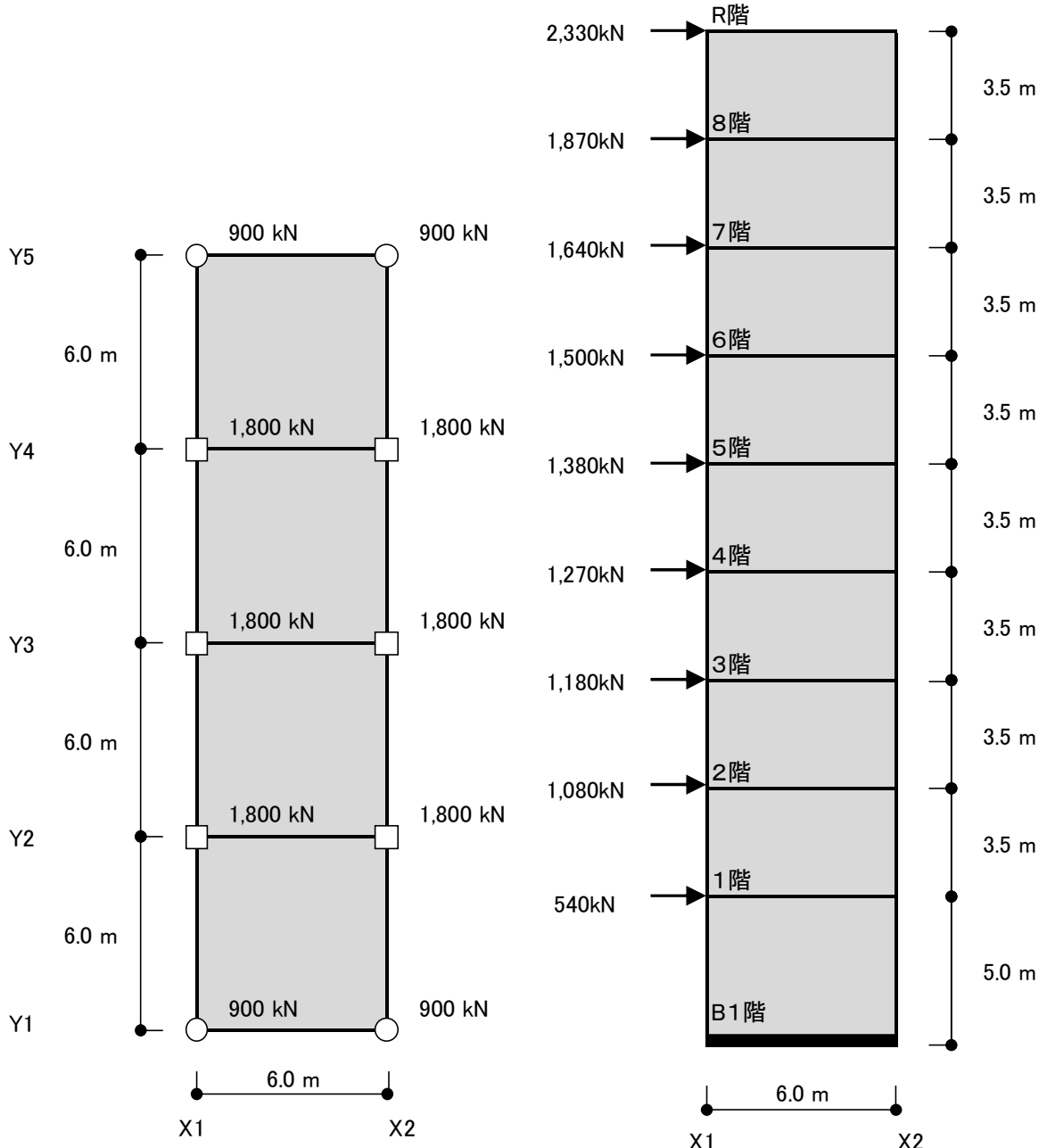


図-1 ボーリング柱状図

2. 直接基礎

図-1の柱状図を採用し、建物は図-2に示す鉄骨造地上8階、地下1階の事務所ビル(X方向1スパン:6.0m×1、Y方向4スパン:6.0m×4、アスペクト比:約4.6、建物重量:100kN/m²(基礎重量を含む)の基礎をべた基礎で計画する場合、以下の問いに答えなさい。ただし、基礎底はGL-6.0m、設計GLはボーリング孔口標高とする。



※数値は、基礎設計用の長期軸力を示す

※[→○○○]の数値は、各階の地震時水平力を示す

(a) 平面

(b) 立面

図-2 建物概要

(1) 基礎底 GL-6.0m とした場合の地盤から決まる長期および短期許容支持力度をそれぞれ求

めなさい。ただし、算定式は、平成 13 年国土交通省告示第 1113 号第 2 の式とし、有効根入れ深さは 4.0 m（液状化層がある場合は、有効根入れ深さから除く）とする。また、短期時の荷重の傾斜に対する補正係数を求める傾斜角 $\theta = \tan^{-1}(H/V)$ の H/V は 0.15 とする。

(配点：8 点)

長期許容支持力度：_____ kN/m²

短期許容支持力度：_____ kN/m²

(2) ベタ基礎の中央部について、粘性土層 GL - 8.5～15.0 m 間の圧密沈下量を求めなさい。

(配点：8 点)

_____ mm

- (3) 側柱位置での地震時転倒モーメントによる浮上り力（＝長期軸力－地震時軸力）の概算値を求めなさい。その際、B1 階から 8 階の地震時水平力は図中の値とし、各階の上部の床スラブに作用するものとする。ただし、基礎の地震力は無視する。

(配点： 8 点)

_____ kN

- (4) べた基礎採用の可否を、その理由とともに述べなさい。

(配点： 8 点)

3. 杭の設計問題

図-1 の地盤で、アースドリル工法による杭長 12 m の場所打ちコンクリート杭（直杭）を用いた杭基礎を設計する場合、以下の問いに答えなさい。

- (1) 図-2 に示す建物の隅柱および中柱の下に 1 柱 1 杭とするために、地盤より決まる杭の鉛直支持力（引抜き抵抗力を含む）を算定した上で、その杭径を求めなさい。ただし、算定式は平成 13 年国土交通省告示第 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 - 5.9 m、パイルキャップ下端位置は GL - 6.0 m とする。

（配点： 8 点）

隅柱○の下の杭

鉛直支持力： _____ kN

杭径： _____ mm

中柱□の下の杭

鉛直支持力： _____ kN

杭径： _____ mm

B：記述問題

採点番号（事務局記入）

1. 次の2つの設問に答えなさい。

（配点：10点 各5点）

- (1) 即時沈下と圧密沈下の違いを説明し、直接基礎を対象とした場合のその許容沈下量について説明しなさい。

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (2) 埋込み工法と場所打ち杭工法により杭を施工する時、支持地盤の確認方法の違いを説明しなさい。
また、それぞれの工法で確認が難しい地盤を挙げなさい。

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

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：20点 各5点)

- ① 東日本大震災での建築基礎の代表的な被害を2例挙げ、その設計上の対策について述べなさい。
- ② 示1113号第2(一)に規定されている「長期に生じる地盤の許容応力度を定める場合」の算定式の問題点を2点挙げなさい。
- ③ 固化工法の品質管理として行う以下の試験の中から2つ選び、その目的を述べなさい。
a) 室内試験 b) 全深度コア試験 c) 頭部コア試験
- ④ 高支持力杭の施工現場で、杭先端が所定の支持層に達していないことがわかった場合、設計担当者としてどのように対応すべきかを述べなさい。

解答1：設問番号 ()

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

解答2：設問番号 ()

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

以上