

2011年度 建築基礎設計士 実技試験
(2012.01.29実施)

| | |
|-------------|--|
| カタカナ で記入 | |
| 氏名 | |

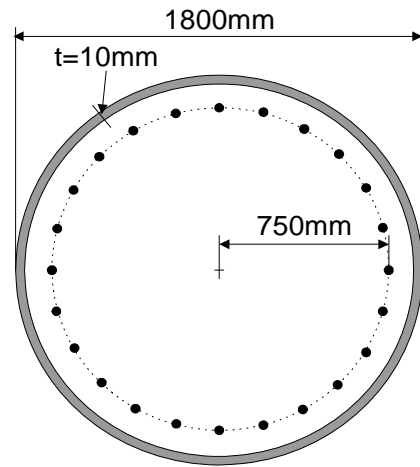


注) 2ページ以降には、氏名等書かないで下さい。

1. 杭の断面算定

1-1) 杭径 $\phi 1,800$ mm TB杭、鋼管SKK490 $t=10$ mm、主筋D35-24本、主筋の配置半径750 mm の場合の場所打ちコンクリート杭の (5点)
換算断面積および換算断面2次モーメントを算出せよ。(腐食しろ1mmとする)

但し、コンクリートの弾性係数 $E_c=23600$ N/mm²、鉄筋の弾性係数 $E_s=205000$ N/mm²、D35の1本当たりの断面積は 956.6 mm² とする。



$A_e =$ _____ (mm²)

$I_e =$ _____ (mm⁴)

1-2) PHC杭 $\phi 600$ (C種) $F_c=123 \text{ N/mm}^2$ の短期杭軸方向耐力、及び軸力=0 kN 時の短期許容曲げモーメント・せん断耐力を求めよ (5点)
諸元: (計算過程も記入すること)

$$A_e=1518 \times 10^2 \text{ mm}^2$$

$$t=90 \text{ mm}$$

$$I_e=509100 \times 10^4 \text{ mm}^4$$

$$S_o=11830 \times 10^3 \text{ mm}^3$$

$$E_c=4.2 \times 10^4 \text{ N/mm}^2$$

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

$$f_c=70 \text{ N/mm}^2 \text{ 短期許容圧縮応力度}$$

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

$$f_b=5.0 \text{ N/mm}^2 \text{ 短期許容曲げ引張応力度}$$

短期杭軸方向耐力(圧縮側)

短期: _____ kN

短期杭軸方向耐力(引張り側)

短期: _____ kN

軸力=0(kN)時の短期許容曲げモーメント

短期: _____ kN·m

軸力=0(kN)時の短期許容せん断耐力

短期: _____ kN

1-3) 前述1-2)のPHC杭を杭頭突出無し・剛床条件で採用した場合において、杭頭を固定・固定度0.4及びピンとした場合(合計3本)の、水平力の分担率をChang式を用いて求めよ。

(5点)

(計算過程も記入すること。Eo = 2100 kN/m² 地盤は砂質土として計算。 β・L ≥ 3として計算。) また、軸力0kN時の短期許容せん断耐力を求めよ。

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

PHC杭(固定): _____ %

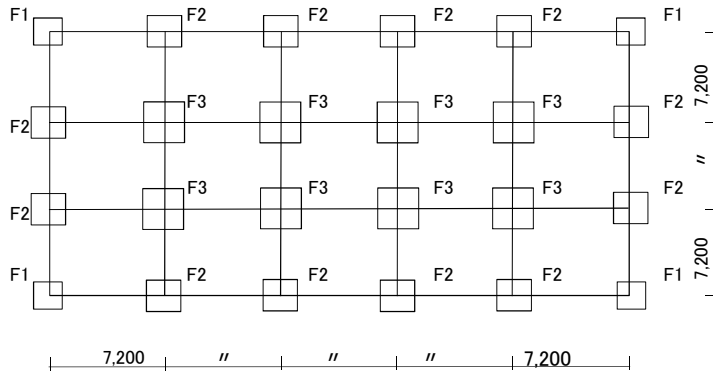
PHC杭(α=0.4): _____ %

PHC杭(ピン): _____ %

2. 下記に示す建物の基礎について計算しなさい。但し、ボーリング孔口標高を設計G. Lとする。 (5点)

2-1) 下記に示すボーリング柱状図Bo-1のGL-2.0mでの長期の地耐力を求めよ。

(寸法 2.0×2.0mの 正方形基礎フーチングとして計算しなさい)



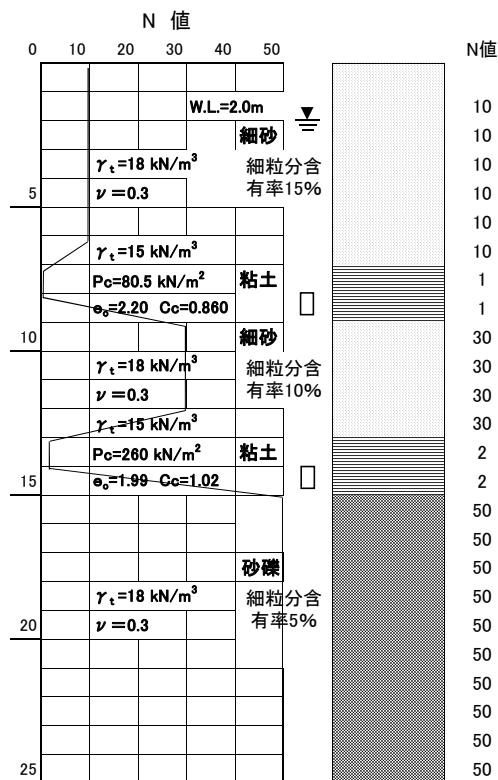
荷重条件: 35kN/m² (地中梁重量含む)
但し、基礎フーチング重量含まず。

長期: _____ kN/m²

2-2) ボーリング柱状図Bo-1において、液状化の検討をせよ。 (40点)

($\alpha = 200\text{gal}$, $M = 7.5$, せん断ひずみ振幅5%とする。)

Bo-1



2-3) 地耐力(長期) = 100kN/m²とした場合のF1~F3の寸法を設定しなさい。

2-4) 沈下量・変形角を求め、直接基礎の可否を判断せよ。
但し、液状化はしないものとする。また、隣接柱の影響、上部構造と基礎梁の剛性は無視する。

2-5) PHC杭にて、国土交通省告示1113号第5のセメントミルク工法により設計せよ。水平力の検討は、Chang式でよい。また、地震時の荷重組み合わせは、概算軸力±100%でよい。
但し、最小軸力P_{min}=0.0kN、検討用水平力: Q=上部W×0.18+基礎W_f×0.1とする。
荷重条件は2-1)による。但し、ボーリング孔口標高を設計G. Lとし、杭天端位置設計GL-1.90m(基礎下端GL-2.00m)とする。

2011年度 建築基礎設計士実技試験資料

杭諸元:

| 杭径 | φ 300 | | | φ 350 | | | φ 400 | | |
|-----------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | A種 | B種 | C種 | A種 | B種 | C種 | A種 | B種 | C種 |
| Ae (cm ²) | 462 | 471 | 476 | 558 | 572 | 577 | 699 | 715 | 724 |
| t (cm) | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.5 | 6.5 | 6.5 |
| So (cm ³) | 1,764 | 1,764 | 1,764 | 2,559 | 2,559 | 2,559 | 3,693 | 3,693 | 3,693 |
| Ie (cm ⁴) | 35,300 | 35,960 | 36,340 | 61,100 | 62,570 | 63,200 | 101,700 | 103,800 | 104,700 |
| 杭径 | φ 450 | | | φ 500 | | | φ 600 | | |
| | A種 | B種 | C種 | A種 | B種 | C種 | A種 | B種 | C種 |
| Ae (cm ²) | 855 | 873 | 884 | 1,078 | 1,100 | 1,112 | 1,473 | 1,502 | 1,518 |
| t (cm) | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 9.0 | 9.0 | 9.0 |
| So (cm ³) | 5,111 | 5,111 | 5,111 | 7,141 | 7,141 | 7,141 | 11,830 | 11,830 | 11,830 |
| Ie (cm ⁴) | 159,400 | 162,800 | 164,600 | 246,100 | 250,900 | 253,500 | 493,400 | 503,600 | 509,100 |

| 杭径 D (mm) | 杭種 | N値 | 1.0 | 2.0 | 3.0 | 4.0 | 5.0 | 6.0 | 7.0 | 8.0 | 9.0 | 10.0 |
|-----------------|----|--|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | E _o (kN/m ²) | 700 | 1,400 | 2,100 | 2,800 | 3,500 | 4,200 | 4,900 | 5,600 | 6,300 | 7,000 |
| φ 300 | A種 | kh(kN/m ³) | 4,369 | 8,737 | 13,106 | 17,475 | 21,843 | 26,212 | 30,581 | 34,949 | 39,318 | 43,686 |
| | | β(m-1) | 0.390 | 0.464 | 0.514 | 0.552 | 0.584 | 0.611 | 0.635 | 0.656 | 0.676 | 0.694 |
| | B種 | kh(kN/m ³) | 4,369 | 8,737 | 13,106 | 17,475 | 21,843 | 26,212 | 30,581 | 34,949 | 39,318 | 43,686 |
| | | β(m-1) | 0.388 | 0.462 | 0.511 | 0.549 | 0.581 | 0.608 | 0.632 | 0.653 | 0.673 | 0.691 |
| | C種 | kh(kN/m ³) | 4,369 | 8,737 | 13,106 | 17,475 | 21,843 | 26,212 | 30,581 | 34,949 | 39,318 | 43,686 |
| | | β(m-1) | 0.387 | 0.461 | 0.510 | 0.548 | 0.579 | 0.606 | 0.630 | 0.652 | 0.671 | 0.689 |
| φ 350 | A種 | kh(kN/m ³) | 3,892 | 7,783 | 11,675 | 15,567 | 19,458 | 23,350 | 27,242 | 31,133 | 35,025 | 38,917 |
| | | β(m-1) | 0.344 | 0.409 | 0.452 | 0.486 | 0.514 | 0.538 | 0.559 | 0.578 | 0.595 | 0.611 |
| | B種 | kh(kN/m ³) | 3,892 | 7,783 | 11,675 | 15,567 | 19,458 | 23,350 | 27,242 | 31,133 | 35,025 | 38,917 |
| | | β(m-1) | 0.342 | 0.406 | 0.449 | 0.483 | 0.511 | 0.535 | 0.556 | 0.574 | 0.592 | 0.607 |
| | C種 | kh(kN/m ³) | 3,892 | 7,783 | 11,675 | 15,567 | 19,458 | 23,350 | 27,242 | 31,133 | 35,025 | 38,917 |
| | | β(m-1) | 0.341 | 0.405 | 0.448 | 0.482 | 0.509 | 0.533 | 0.554 | 0.573 | 0.590 | 0.606 |
| φ 400 | A種 | kh(kN/m ³) | 3,521 | 7,042 | 10,562 | 14,083 | 17,604 | 21,125 | 24,646 | 28,167 | 31,687 | 35,208 |
| | | β(m-1) | 0.305 | 0.363 | 0.401 | 0.431 | 0.456 | 0.477 | 0.496 | 0.513 | 0.528 | 0.542 |
| | B種 | kh(kN/m ³) | 3,521 | 7,042 | 10,562 | 14,083 | 17,604 | 21,125 | 24,646 | 28,167 | 31,687 | 35,208 |
| | | β(m-1) | 0.303 | 0.361 | 0.399 | 0.429 | 0.454 | 0.475 | 0.494 | 0.510 | 0.526 | 0.540 |
| | C種 | kh(kN/m ³) | 3,521 | 7,042 | 10,562 | 14,083 | 17,604 | 21,125 | 24,646 | 28,167 | 31,687 | 35,208 |
| | | β(m-1) | 0.303 | 0.360 | 0.399 | 0.428 | 0.453 | 0.474 | 0.493 | 0.509 | 0.524 | 0.538 |
| φ 450 | A種 | kh(kN/m ³) | 3,223 | 6,446 | 9,669 | 12,893 | 16,116 | 19,339 | 22,562 | 25,785 | 29,008 | 32,231 |
| | | β(m-1) | 0.275 | 0.327 | 0.361 | 0.388 | 0.411 | 0.430 | 0.447 | 0.462 | 0.476 | 0.488 |
| | B種 | kh(kN/m ³) | 3,223 | 6,446 | 9,669 | 12,893 | 16,116 | 19,339 | 22,562 | 25,785 | 29,008 | 32,231 |
| | | β(m-1) | 0.273 | 0.325 | 0.360 | 0.386 | 0.408 | 0.428 | 0.444 | 0.459 | 0.473 | 0.486 |
| | C種 | kh(kN/m ³) | 3,223 | 6,446 | 9,669 | 12,893 | 16,116 | 19,339 | 22,562 | 25,785 | 29,008 | 32,231 |
| | | β(m-1) | 0.272 | 0.324 | 0.359 | 0.385 | 0.407 | 0.426 | 0.443 | 0.458 | 0.472 | 0.484 |
| φ 500 | A種 | kh(kN/m ³) | 2,978 | 5,956 | 8,935 | 11,913 | 14,891 | 17,869 | 20,848 | 23,826 | 26,804 | 29,782 |
| | | β(m-1) | 0.248 | 0.295 | 0.326 | 0.351 | 0.371 | 0.388 | 0.403 | 0.417 | 0.430 | 0.441 |
| | B種 | kh(kN/m ³) | 2,978 | 5,956 | 8,935 | 11,913 | 14,891 | 17,869 | 20,848 | 23,826 | 26,804 | 29,782 |
| | | β(m-1) | 0.247 | 0.293 | 0.325 | 0.349 | 0.369 | 0.386 | 0.401 | 0.415 | 0.427 | 0.439 |
| | C種 | kh(kN/m ³) | 2,978 | 5,956 | 8,935 | 11,913 | 14,891 | 17,869 | 20,848 | 23,826 | 26,804 | 29,782 |
| | | β(m-1) | 0.246 | 0.293 | 0.324 | 0.348 | 0.368 | 0.385 | 0.400 | 0.414 | 0.426 | 0.438 |
| φ 600 | A種 | kh(kN/m ³) | 2,598 | 5,195 | 7,793 | 10,390 | 12,988 | 15,586 | 18,183 | 20,781 | 23,379 | 25,976 |
| | | β(m-1) | 0.211 | 0.251 | 0.277 | 0.298 | 0.315 | 0.330 | 0.343 | 0.355 | 0.365 | 0.375 |
| | B種 | kh(kN/m ³) | 2,598 | 5,195 | 7,793 | 10,390 | 12,988 | 15,586 | 18,183 | 20,781 | 23,379 | 25,976 |
| | | β(m-1) | 0.210 | 0.249 | 0.276 | 0.297 | 0.314 | 0.328 | 0.341 | 0.353 | 0.363 | 0.373 |
| | C種 | kh(kN/m ³) | 2,598 | 5,195 | 7,793 | 10,390 | 12,988 | 15,586 | 18,183 | 20,781 | 23,379 | 25,976 |
| | | β(m-1) | 0.209 | 0.249 | 0.275 | 0.296 | 0.313 | 0.327 | 0.340 | 0.352 | 0.362 | 0.372 |

注)但し、α = 80