

# 杭 支 持 力 計 算 書

工事名称 熊本市立少年自然の家新築工事

杭 種 武智三角杭

杭 長 φ360 L = 2.000<sup>m</sup>

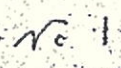
昭和 49 年 9 月 29 日

株式会社 **武智工務所**

本 社 大阪市東区高麗橋 2 の 20 高麗新ビル  
TEL 大阪 06 (202) { 3 2 3 3 (代)  
7 5 0 1 (代)  
名古屋 名古屋市中区錦 1 の 3 の 2 錦源ビル  
支 店 TEL 名古屋 052 (211) 3 0 8 6 (代)



## 1. 設計条件

- 支持力計算法は「建築基礎構造設計基準同解説」に依る
- 七層柱状図は、 図による
- 杭種 杭長 8 M 00 杭天端高はG.L. - 1 M 00 とする
- 参考の為に武智工務所の経験式に依り支持力を計算した。

## 2. 杭の極限支持力Qの計算

杭の極限支持力Qは、杭の先端支持力 $Q_p$ と杭の周摩擦力 $Q_f$ との和で表わされる

$$\text{即ち } Q = Q_p + Q_f \quad (1)$$

### (1) 杭の先端支持力 $Q_p$ の計算

$$Q_p = q \cdot a \quad (2)$$

q : 杭先端地盤の支持力 (t/m<sup>2</sup>)

a : 杭先端断面積 (m<sup>2</sup>)

$$q = \alpha \cdot c \cdot N_c + \beta \gamma_1 \cdot B \cdot N_r + \gamma_2 \cdot D_f \cdot N_q \quad (3)$$

$\alpha \cdot \beta$  : 表1に示す形状係数

c : 基礎荷重面下にある地盤の粘着力

$\gamma_1$  : 基礎荷重面下にある地盤の単位体積重量 (t/m<sup>3</sup>)

$\gamma_2$  : 基礎荷重面より上にある地盤の単位体積重量 (t/m<sup>3</sup>)

$N_c \cdot N_r \cdot N_q$  : 表2に示す支持力係数、内部摩擦角 $\phi$ の函数

B : 基礎荷重面の最小巾 (m) 円形の場合は直径 (m)

$D_f$  : 基礎に接近した最低地盤面から基礎荷重面までの深さ (m)



表 一 1 形状係数

基礎荷重面の形状	連 続	正 方 形 角 形	長 方 形	円 形
$\alpha$	1.0	1.3	$1+0.3 \frac{B}{L}$	1.3
$\beta$	0.5	0.4	$0.5-0.1 \frac{B}{L}$	0.3

B : 長方形の短辺長さ

L : 長方形の長辺長さ

表 一 2 支持力係数

$\beta$ (°)	Nc	Nr	Nq
2.5	9.9	3.3	7.6
2.8	11.4	4.4	9.1
3.2	20.9	10.6	16.1
3.6	42.2	30.5	33.6
4.0 以上	95.7	114.0	83.2

いまボーリング表より杭先端地盤附近のN値を  $\gamma$  とし、内部摩擦角  $\phi$  を求める。

Dunham の式  $\phi = \sqrt{12N+20} = 29.1$

Peck の式  $\phi = 0.3N+27 = 29.1$

大崎 の式  $\phi = \sqrt{20N+15} = 26.8$

平均  $28.3$

表一2より  $Nr = 4.8$

$Nq = 9.6$

又  $c = 0$

$Df = 9.0$

$B = 0.3$

$B = 0.36$

$\gamma_1 = 0.9$

$\gamma_2 = 0.9$

故に  $q = \beta \gamma_1 B \cdot Nr + \gamma_2 Df Nq$

$= 0.3 \times 0.9 \times 0.36 \times 4.8 + 0.9 \times 9 \times 9.6 = 78.22$

又、式(2)より

$Qp = qa = 78.22 \times 0.145$

( $\therefore a = 0.145m$ )

$= 11.34$



(ロ) 杭の周摩擦力Qfの計算

$$Q_f = f \cdot l \cdot L$$

f: 杭周摩擦力 (t/m<sup>2</sup>)

l: 杭長 (m)

L: 杭周長 (m)

Chellies 「Pile Foundation」 の表-3より杭周摩擦力Qfを求める。

表-3

土質	杭周摩擦力 (t/m <sup>2</sup> )
泥	1.2±1
シルト	1.5±1
軽粘土	2.0±1
シルト質粘土	3.0±1
砂質粘土	3.5±1
中位の粘土	4.0±1
砂質シルト	4.5±1
硬い粘土	6.0±1
密なシルト質粘土	7.5±1
シルト質砂	4.0±1
砂	6.0±2.5
砂と砂利	10.0±5.0
砂利	12.0±5.0

土質	層厚 l (m)	杭周摩擦力 f (t/m <sup>2</sup> )	f × l
粘土	8.0	1.2	9.6
計			9.6

$$Q_f = f \cdot l \cdot L$$

$$= \sum f l \times L = 9.6 \times 1.66$$

(∵ L = 1.66 m)

$$= 15.912$$

(ハ) 杭の長期支持力Qaの計算

$$Q_a = \frac{1}{3} (Q_p + Q_f) = \frac{1}{3} (11.34 + 15.912) = 21.48$$



### 3. 武智工務所の経験式による杭長期支持力 $Q_a$ の計算

$$Q_a = \frac{l}{5} (N' + 5) \left(1 + \frac{6-l}{10}\right)$$

$l$  : 杭の長さ (m)

$N'$  : 修正標準貫入試験値

$N$  : 標準貫入試験値

粘土層

シルト層

$$N' = N$$

$$\text{砂} \begin{cases} N' = N + 3 & (N < 10) \\ N' = N + 5 & (10 < N < 20) \\ N' = N + 10 & (20 < N) \end{cases}$$

ボーリング表より

$$N' =$$

$$\text{故に } Q_a = \frac{l}{5} (N' + 5) \left(1 + \frac{6-l}{10}\right) = \frac{l}{5} ( \quad + 5) \left(1 + \frac{6-l}{10}\right) =$$

### 4. 設計支持力

武智三角杭  $\phi 360$   $L = 8,000$   $\text{cm}^2$

$R = 20,000$   $\frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$  (長期)  $\times$  得られず

(以 上)