

日本大学 工学部 正の浪越 勇
五洋建設KK. 正 加藤 秀明

まえがき

垂直荷重および水平荷重を受けら鋼杭に関する研究は数多く見らるが、杭自体を改良した研究はないようである。杭頭の水平変位はできるだけ小さい程よい。杭頭の水平変位は地表面下数メートルの変位より著しく大きい、即ち地表面の地盤変形は地盤が降伏状態を生ずる位大きくなつても地表面下数メートルの深さでは、まだ弾性状態にあると云はれてゐる。このことから杭の地表面下に3枚、4枚の翼をとりつけた改良型式について可成り大きい水平変位の減少を模型杭で確かめることができた。水平変位を減少させるには翼をつけた改良型式は効果があるものと思はれる。垂直荷重を受けた場合の翼付杭について、今回比較的良好と云はれる理論に基づいて翼付杭に応用計算した一部につき述べる。

(I) 翼付杭型式及び基本式

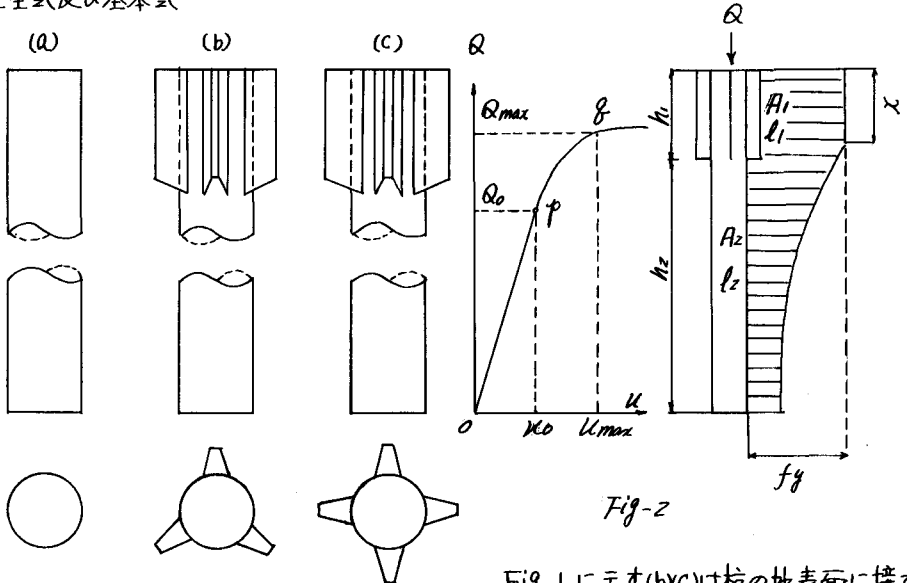


Fig-1.

Fig-1 に示す (b)(c) は杭の地表面に接する處からそれぞれ3枚、4枚の翼を地表面下にとり

つけた型式を示す。Fig-2 について、0~p: 弾性領域、p~g: 弾塑性領域、g: 塑性領域、 u : 垂直変位、 Q : 杭頭荷重、 A_1 : 翼付部の杭断面積、 A_2 : 翼無部の杭断面積、 l_1 : 翼付部の杭身長、 l_2 : 翼無部の杭身長、 l : 翼付部の杭長、 h_1 : 翼付部の杭長、 h_2 : 翼無部の杭長。

Seed and Reese の基本式

$$\frac{d^2u}{dx^2} = \frac{1}{AE} \frac{dN}{dx} \quad \frac{dN}{dx} = -lf_x \quad \text{----- (1)}$$

(1)式を一辺の場合について用いると翼部に於ける杭頭荷重 Q_0 は $Q_0 = \alpha u_0$

$$Q_0 = (l_1 k_1 \tanh \beta_1 / \beta_1 + l_2 k_2 \tanh \beta_2 / \beta_2) f_x \quad \text{----- (2)}$$

f_x と変位 U_x の係数とし $f_x = KU_x$ が成立するものとすれば杭頭の沈下量 U_0 は

$$U_0 = f_y / K \text{ ---- (3)}$$

Fig-2に示すように塑性領域が地表面より x なる距離に達したとき $x < h_1$ のとき

$$Q_x = l_1 k_1 f_y (\mathcal{U} + \tanh \bar{\beta}_1 / \beta_1) + l_2 k_2 f_y \tanh \beta_2 / \beta_2 \text{ ---- (4)}$$

$$U_x = \frac{f_y}{K} \left\{ 1 + \beta_1^2 \mathcal{U} (\mathcal{U} + \tanh \bar{\beta}_1 / \beta_1) - \beta_1^2 \mathcal{U}^2 / 2 \right\} + h_1 \mathcal{U} / A_1 E (l_2 k_2 f_y \tanh \beta_2 / \beta_2) \text{ ---- (5)}$$

$x = h_1$ のとき

$$Q_x = l_1 k_1 f_y + l_2 k_2 f_y \tanh \beta_2 / \beta_2 \text{ ---- (6)}$$

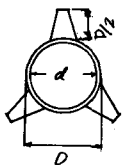
$$U_x = \frac{f_y}{K} \left(1 + \frac{\beta_1^2}{2} \right) + \frac{h_1}{A_1 E} (l_2 k_2 f_y \tanh \beta_2 / \beta_2) \text{ ---- (7)}$$

$x > h_1$ のとき

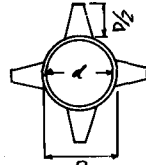
$$Q_x = l_1 k_1 f_y + l_2 k_2 f_y (\mathcal{U}' + \tanh \bar{\beta}_2 / \beta_2) \text{ ---- (8)}$$

$$U_x = \frac{f_y}{K} \left(1 + \frac{\beta_1^2 + \beta_2^2 \mathcal{U}'^2}{2} + \beta_2^2 \mathcal{U}' \tanh \beta_2 / \beta_2 \right) + \frac{h_1}{A_1 E} (l_2 k_2 f_y \tanh \beta_2 / \beta_2) + \frac{\mathcal{U}' h_2}{A_2 E} l_1 k_1 f_y \text{ ---- (9)}$$

III 計算



$A_1 = 318.105 \text{ cm}^2$
 $A_2 = 153.940 \text{ "}$
 $l_1 = 261.020 \text{ cm}$
 $l_2 = 157.100 \text{ "}$

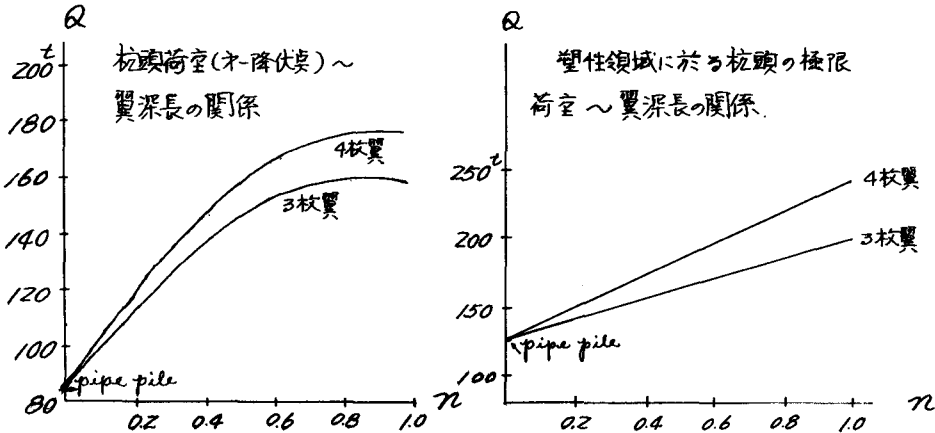


$A_1 = 374.160 \text{ cm}^2$
 $A_2 = 157.100 \text{ "}$
 $l_1 = 295.640 \text{ cm}$
 $l_2 = 157.100 \text{ "}$

外径 $D = 500 \text{ mm}$
 内径 $d = 480 \text{ "}$
 肉厚 $t = 10 \text{ "}$
 打設長 $H = 20.00 \text{ m}$
 ヤング係数 $E = 2.1 \times 10^6 \text{ kg/mm}^2$
 $f_y = 0.4 \text{ kg/cm}^2$, $K = 0.8 \text{ kg/mm}^2$

上記諸数値に基づいて、翼深長と変化させた場合、 Q の値とFig-3.

Fig-4に示す。



III 考察

(a) 荷室が不均等に分布する基礎に於て杭間隔、杭径と変えることなく翼深長と変えることにより、pipe pileと併用できる。(b) 矢艫に翼長と長くする事は良策でない。(c) 打設時の打込にくさ良の表土の攪乱があるものと思ふ。