

九州産業大学 正員 石堂 稔
三信基礎工業 正員 ○後藤 重 典

1. はじめに

砂層中の節グイに関してはすでに検討を行ない、節グイに適した実用的式を示したが、粘性土に関しても同様な考え方を用いて推定式を導いてみた。ここでは特にサウンディング結果を簡単に利用するための公式を与え、実物グイの載荷試験およびクイ打ち試験結果との対比を行つたものである。

2. 推定式に関する基本的考え

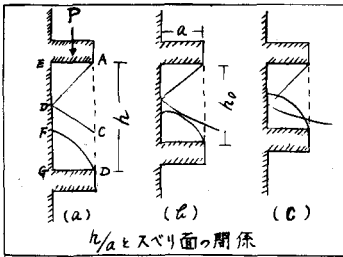


図-1

図-1に示す様に節間隔と節幅の比 h/a が (b) 図の限界間隔比 h_0/a より小さいときは、節にかゝる荷重 P が A 面抵抗を越えるときは、節間の充てん物と周辺土の境界面に沿つたスベリ（筒状スベリ）を生じ、 A 面抵抗が小さければ、 D 面抵抗（節の支持作用）が生ずるものと仮定する。筒状スベリの場合は A 面抵抗の周辺土中のせん断抵抗（ τ ）が生じ、既製グイの様な壁面スベリ抵抗（ f ）よりは大きな抵抗となる。

したがつて N 値を用いて周面抵抗を求める場合は $f_0 \sim N$ の関係を用いることができる。

純粋な粘土では $\tau = 0.6 N$ $\frac{t}{m^2}$ で、非常に堅いかシルト、砂分が多くなると $f_0 \propto N^{1/3}$ か

ら、ここでは、 $\tau = 0.4 N$ $\frac{t}{m^2}$ と仮定すると、筒状スベリを生ずる場合の極限支持力（ Q_d ）は

$$Q_d = \alpha \cdot N \cdot A_p + \tau \cdot U \cdot L \quad (1)$$

但し

$$\begin{aligned} A_p & \cdots \text{先端面積} & \tau &= 0.6 N \frac{t}{m^2} \cdots (\text{粘土}) \\ U & \cdots \text{クイ周長} & & \\ L & \cdots \text{クイ根入長} & \tau &= 0.4 N \frac{t}{m^2} \cdots \begin{cases} (\text{シルト}) \\ (\text{砂}) \end{cases} \end{aligned}$$

とおける。また節の支持作用が考えられる場合は近似的に (a) 図の A 面抵抗を考慮して

$$Q_d = \alpha \cdot N \cdot A_p + Q_L \quad (2)$$

$$\begin{aligned} Q_L &= A_L \{ C \cdot N_0 + r_0 \cdot Z \cdot N_f + r_0 \cdot a \cdot (N_{r0} \\ &\quad - (r_s / r_0) \cdot N_{rs}) \} \\ &\approx A_L (C \cdot N_0 + r_0 \cdot Z \cdot N_f) \\ &= A_L \cdot C \cdot N_f \quad (3) \end{aligned}$$

記号

A_L … 節の面積, a … 節の幅

r_0 … 周辺土の密度, r_s … 充てん物の密度

充てん物の内部摩擦角 $\phi = 35^\circ$ および

$C/(r \cdot Z) = 0.25$ を仮定して N_f を求めると

$N_f \approx 3.4$ が得られる。 C と r を代入すれば

$$Q_d = \alpha \cdot N \cdot A_p + \alpha_2 \cdot A_L \cdot \sum_{i=1}^N N_i \quad (4)$$

但し N_i … i 番目の節の深さの N 値

となる。節間隔比 h/a は一般に限界間隔比 h_0/a より大きいので、支持機構が (1) 式の型となるか又は (2) 式の型となるかは周辺地盤の強さとの関係によつて定まる。 α の値は上述仮定から変形して求めると表-1の如くなる。

区分	粘 土		シルト・ローム	
	α_1	α_2	α_1	α_2
$N \leq 6$	1.0	2.0	1.0	1.3
$N > 6$	1.0	$0.6N$	1.0	$0.4N$

表-1 α の値

3. 現場における実物クイの試験結果

実際の施工では打ち止め記録をとり、許容支持力をチェックすることが多いが、載荷試験が行われた粘性土中の資料を整理すると図-2の様である。クイ打ち公式として利用されている

$$Q_{dd} = \frac{0.6 \cdot F}{S + K/2} \quad (5)$$

記号 F … 打撃エネルギー

S … 打ち止め時の貫入量

K … 反撥量

から求められる推定値 Q_{dd} と載荷試験による極限支持力 Q_{d0} の関係は概々

$$Q_{dd} = (1.25 \sim 1.50) Q_{d0} \quad (6)$$

となる。

また N 値から (1), (4) 式により推定した極限支持力 Q_d とクイ打ち試験結果を (6) 式で修正した値 $Q_{dd}/1.5$ との比をとつてクイが打設されている地盤の平均 N 値に対して整理すれば図-3の様になり、推定誤差を 20% 程度の範囲とすれば $N=6$ を境に支持機構が異なるものと考えて処理する方がより適合する。すなわち地盤が $N \leq 6$ では節の支持作用が発揮され、 $N > 6$ では筒状スベリが生ずることになる。

4. まとめ

クイ基礎の設計に当り土質調査資料によつてクイの仕様および耐力を適確に予測することは必要なことであり便利でもある。ここでは節クイの粘性土における支持力推定において検討した結果は次の事項が判つた。

(a) (5) 式による打ち止め試験結果を用いる場合は

$$Q_a = Q_{dd} / 4 \quad (7)$$

(b) N 値を用いる場合は

表-1に掲げた α 値を用い

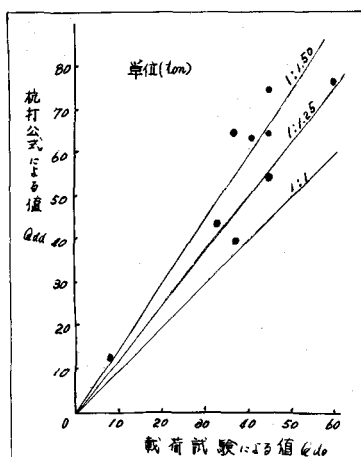


図-2

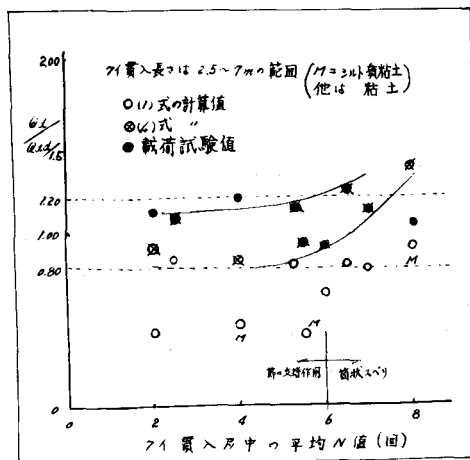


図-3

$N \leq 6$ の場合

$$Q_a = \alpha_1 \cdot N \cdot A_p + \alpha_2 \cdot A_L \cdot \sum_{i=1}^n N_i \quad (1)$$

$N > 6$ の場合

$$Q_a = \alpha_1 \cdot N \cdot A_p + \alpha_3 \cdot A_f \cdot \bar{N} \quad (2)$$

A_f … 筒状側面積

$\bar{N}$ … クイ貫入長の平均値

の式により求めることができ、載荷試験値に対し少くとも $\pm 20\%$ 以内の精度で推定され、許容支持力は (4'), (1') 式に安全率 $F=3$ をみれば充分安全な値として用いることができる。