

クイ先端角度の差異における支持力

名城大学土木科 正会員 柴田道生
名城大学土木科 正会員 阿河武志

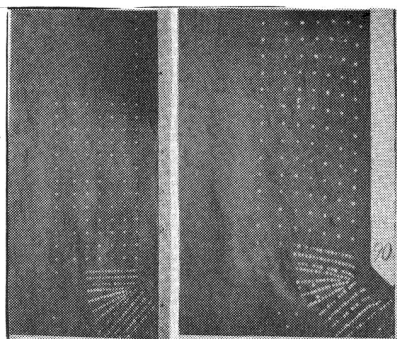
まえがき

1,2)

前回の報告において、クイ先端角 (30° 、 60°) の鉛直変位においては、鋭角なクイ程に任意の層に止めるのには優れており、又半径方向に於いては、塑性領域が小さくなっているが、クイ本体の上方限界において砂質では視察が困難である。そこで粘質土を用いて上方限界の範囲 (D) を求めて Krey の式を使用して支持力を求めて、静的と動の場合の支持力について 2、3 述べたものである。

(実験方法)、装置は図-1 に示すように $120 \times 40 \times 4$ cm

クイは半径 4 で 4 半円を用いて、長さ = 80、先端角 = 30° 、 45° 、 60° 、 90° 、flat、の 5 本、貫入量は $\frac{D}{B} = 5$ 、1.0、1.5 倍の三段皆に分けて行なった。料量は常滑粘土を用し、約 1 秒間で 1.2 mm の割合で貫入し、装置の前面を硝子張りとして、硝子面を取りはずしができるようにボルトでしめて行なった。測定方法はアルミニウム 0.5×0.5 mm、クイ本体においては 2.5 cm 間隔で縦、横に並べて、クイ先端においては 6 mm 間隔に斜面に直角に配置して塑性領域を視察し、又、不連続点の攪乱度を測定し、それに平行して打込み前後のクイの不連続点と側部と先端部の 3 カ所の料量を取って含水量を比較した。



打込み前

打込み後

図-1

図-2

(結果) 図-3 ~ 図-12 は貫入量 $\frac{D}{B}$ が 5 倍、1.5 倍の塑性領域を示しており、又、クイ本体と先端部との交り、即ち、不連続点の攪乱度は先端 $30^\circ = 2.5$ cm、 $45^\circ = 3$ cm、 $60^\circ = 3.5$ cm、 $90^\circ = 4.5$ cm、flat = 5 cm と測定された。一方このような攪乱度を含水量で打込み前後の測定値を表-1 に示す。クイ本体の上方限界においては先端 $30^\circ = D$ が 7.5 cm、 $45^\circ = D$ が 5.2 cm、 $60^\circ = D$ が 4 cm、 $90^\circ = D$ が 2.7 cm、flat = D が 2.2 cm 倍の範囲が測定された。以上の値から言える事は、まず、図-3 ~ 図-12 のように鋭角な程、塑性領域が小さく、又、鈍角な程、塑性領域が

大きくなる事は、先端の抵抗力の大小であるから次式で抵抗力を比較する。 $R = \gamma W_0 A \frac{v}{2g} \frac{2 \sin \theta}{1 + \sin^2 \theta}$

..... (1) 但し、 $\xi = e^{nx}$ 、 n = 形状率 $= \frac{1}{2L} \ln \frac{A}{A_0}$ 、 A = 先端の表面積、 θ = 先端角度
 W_0 = 単位重量、 v = 速度、又、貫込方向と反対に x を取り、指数関数的に変化するものとして、

(1) 式の計算値を表-2 に示すごとく鋭角なクイ程に R は小さくなっている。この事は鈍角なクイな程、粘土を下向に押して横に大きく広がり、巻込むので上方限界の塑性領域は小さく、攪乱度は大きくなる。一方鋭角なクイ程、粘土を締固めて巻込まないので上方限界の塑性領域は上方に行動してよけいに周辺で締まり、表-1 から鈍角なクイ程含水量が減少している。この含水量の減少するに従って、摩擦角が増大しそれとともなって凝集力は減少されるのである。そこで、これらの違い (上方限界、凝集力) を考慮して、Krey の公式は $P = A \tan^2 \left(\frac{\pi}{4} + \frac{\theta}{2} \right) \gamma h + U \gamma \frac{h^2}{2} \tan \theta + U c h$

..... (2) 但し、 U = 周辺の長さ、 c = 凝集力、 h = クイの長さ、 θ = 土とクイとの間の摩擦角、 γ =

土の比重、又クイを地中に押込む時、土の上方面を觀察値から考慮するから(2)式の二項にDを乗ずると(2)式は $P = \left\{ \left(A \tan^2 \left(\frac{\pi}{4} + \frac{\theta}{2} \right) \right) \gamma h + \gamma \cdot \frac{D^2}{2} \tan^2 \theta \right\} \cdot D + \gamma \cdot h \cdot D$ (3)

(3)式を用いて計算値の支持力を図中に記している。但し、D = 上方の塑性領域、又動的のクイ打において、クイの支持力は、クイ頭の大小によって決定されているが、円錐角を持つクイの支持力はクイ頭の大小ではなくクイの伝達軸力に決定される。よつて鋭角なクイ程、静的の場合、A = 表面積、c = 凝集力、D = 上方の限界、動の場合、 θ = クイとハンマーとの反発力、V = 加速度、これらの項目が大きくなってくるので鋭角(30°)なクイ程に支持力が大きくなる。

表-1

θ	30°	45°	60°	90°	Flat
R	109	216	336	547	720

表-2

単位, kg

θ	30°	45°	60°	90°	Flat
側面	(32.9) 31.1	(33.3) 32.7	(32.1) 30.8	(34.1) 33.4	(34.5) 34.1
不連点	(32.9) 32.0	(33.3) 31.3	(32.1) 30.5	(34.1) 32.5	(34.5) 33.1
先端部	(32.9) 31.7	(33.3) 32.5	(32.1) 31.0	(34.1) 32.9	(34.5) 34.0

()は打込み前, ()なしは打込み後、3回の平均。 単位 = %

