

東京工業大学土木工学科 正員 山口柏樹
中央大学大学院 学生員 口建部英博

机, ウエル又は柱列コンクリート杭で形成されるような深い基礎の支持力を構成する力学的因子に関し主として実験的な研究を行い, かつ従来深い基礎の支持力評価式において過念的に考えられていた様な, 土被り圧が比例的に効くとする方法の代りに, 土被り圧の影響が基礎の打設深さによって変わるものとして新しい支持力公式を提案し前記実験や文献に現われた他着者の実験値と比較した結果を報告する。

実験の方法としては, 大型土槽(中1.1m×長さ1.4m×深さ0.9m)に乾燥砂(相模川産)を2種の間隙比($e_L = 0.850$, $e_D = 0.774$)に詰め込み, 下記の4種の基礎形式による載荷試験を行った。

砂の内部摩擦角を求める為, 三軸試験 上部又は下部移動型一面剪断試験を行った結果前者による実験値の差は余りなく $1 \sim 2^\circ$ であったが載荷条件と, 信頼性を考え三軸試験の平均値として求めた $\phi = 37^\circ 39'$ $\phi_0 = 39^\circ 12'$ を以後の解析に用いた。

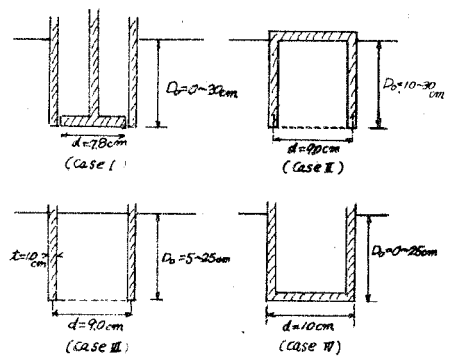
予備実験により, 砂と鋼製基礎間の摩擦係数(μ)及び静止土圧係数(K_0)を定めた所殆んどバラツキがなく $\mu = 0.25$, $K_0 = 0.5$ をえたが押込み状態での μ , K_0 は正確に求めえなかった。

載荷試験は図-1に示す四型式の基礎模型に就いて埋込み深さを $0 \sim 30$ cm 間で5 cm 毎に変え同一条件の下で少く共3回以上の載荷試験を行った結果の平均として極限荷重を求めた。

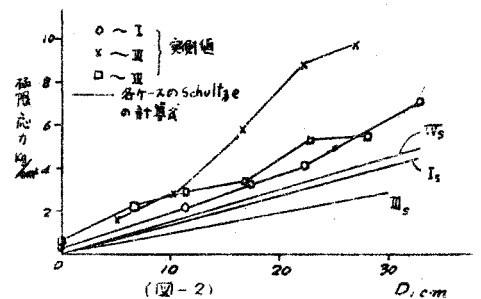
テストの結果を密な砂の場合に示す(図-2)

ここで D は破壊時土被り厚(初期根入+破壊時沈下)を意味する。図に付け加えたSchultze公式による計算値は-----線で示すどとくで I ~ IV のように根入水/中 比(D/B)の小さいものに対しては比較的一致が良いが, III のように中(太)が小さいものは D/B が大きくなるにつれて計算値との相違が顕著となってくる。これは深い基礎の破壊機構が, 単純に土被り圧に依存するとする Terzaghi 等の考えでは説明しえない事が示唆される。なお密な程著しくはないが弛い場合も同様な傾向が見られた。

II と III では上蓋の有無により II の方が根入水に拘らず, ほぼ 100 Kg (応力が 2 kg/cm^2) 過大となっているが, この値は通常の支持力計算でええれる値($\alpha \cdot \gamma B \gamma_r = 0.3 \sim 0.5 \text{ kg/cm}^2$)より遙かに大きく, 側方拘束時の表面支持力がこの様な基礎の支持力要素として無視しえないことを示している。



(図-1)



(図-2)

さて前述のように $\%B$ (又は $\%$) が過大になると基礎先端の破壊状態が Jaky, Meyerhof 等の注意した如く、単なる土根りをサーチャージと考えるものと異なるものとなる事を前提として新たに支持力公式を導き出した。しかし乍ら Meyerhof の一般支持力公式では砂質土に於ける支持力値が K_s によって大巾に変る事になり、又基礎の $\%B$ が増すにつれて ϕ を低下せしめいわゆる局所剪断効果を密な砂についても考えねばならぬとしているが、この事は實際的でもなく又、理論的にも根拠が少い。

(18)-3)

よって本論では深い基礎の周面土圧がサイロ中に於けるアーチ作用による土圧低下と似た現象で低下すると仮定し基礎先端附近のサイロ的土圧と境界応力とする塑性場の解析を行つて Meyerhof の導入した等価自由面上の応力を求めて支持力公式を求めた。本理論による時は D/B が大きくなると ϕ によって決まる限界侵入/巾比を超えて打設された深基礎の支持力は飽和して増大しえぬ事が示される。又支持力値が $K_s=0.5 \sim 1.0$ の範囲で数%しか変化せぬ事が示される。

本公式による本実験の解析、又は Meyerhof 自身の実験値との比較は図-3 の如くであつて理論と実験との一致は相当良い事が明らかになった。

