III—15

打込み杭の支持力について

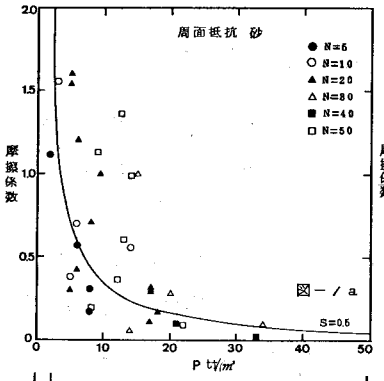
名城大学理工学部　正員　阿河　武志
〃　○学生員　袴田　康通

1．まえがき．現在の支持力算定式はすべてN値によって表示され．N値の大小が支持力に直接影響してくる。本研究は．N値の代りに．土被り圧P(tf)．沈下量(杭頭)Sで表示し．応力測定値から実験公式を求めて．先端抵抗．周面抵抗．荷重－沈下曲線を推定しようとするものである。

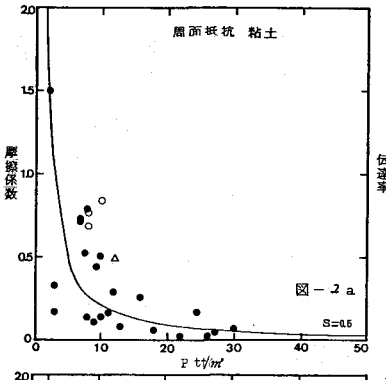
2．解析方法および解析結果．i)．杭の載荷試験では．杭体内部の歪ゲージにより軸方向歪が測定されている。その歪測定値を軸力に換算し．各断面相互間の軸力差を．そのゲージ区間における周面摩擦力とした。　．載荷試験資料．80個[1]の内．応力測定値15個でおこなった。周面摩擦力f_sは．$f_s = P(\partial z)K\tan\varphi = P\times\mu$．であるから$\mu = f_s/p$．となる。そこで．応力測定値($f_s$)は．各区間(P)のN値と沈下量で整理して．$\mu$の方程式を求める。次に．先端の抵抗を求める第1段階として．伝達率α＝各区間の荷重／杭頭荷重として．沈下量ごとにαの方程式を求める。ii)．図－1．図－2から．μはN値に関係せず沈下量に影響している。この曲線の方程式は．沈下量$S = 1.0$ cmで．砂質土$f_1 = 0.56(P)^{-0.91}P$．粘性土$f_2 = 0.29(P)^{-1.35}P$．と表わせる。図－3から．αの曲線の方程式は．沈下量$S = 1.0$ cmで．$\alpha = (P)^{-1.12}$となる。第2段階は．山田らの実測値によると．支持力係数は．相対密度が大きくなるほど増加し．土被り圧が増加するにつれて減少している。支持層は$N = 40\sim50$．$D_r = 80\%$ぐらいであるから．山田．Vesick[2]のデータより曲線の勾配を求めると$\alpha = (P)^{-3.9}$になる。以上の2つの項を加えると．$\alpha = X(P)^{-1.5}$となり．Xは未知数．すなわち先端抵抗力を$X\times P$と表わすと．$q = XP(P)^{-1.5}$となり．Xは沈下量1 cmで最終の応力から逆算すると．$q = 85P(P)^{-1.5}$になる。以上から．周面摩擦力．先端抵抗力は．沈下量に影響しているので．図－4のような両対数を用いて荷重と沈下量から勾配を求めると．$f_1 = (S)^{0.5}$．$q = (S)^{0.75\sim1}$で先端が非常に大きく表われるので．$q = (S)^{0.5}$．を用いた。これより．$q = 85P(P)^{-1.5}(S)^{0.5}$　－1)．$f_1 = 0.56(P)^{-0.91}P(S)^{0.5}$　－2)
$f_2 = 0.29(P)^{-1.35}P(S)^{0.5}$　－3)

3．計算値と実測値との比較．図－5．図－6は1)式～3)式の計算結果を示す。図－5からf_1は土被り圧に比例するが．f_2は土被り圧に逆比例している。建築基準の上限$f_1 = 10$ tf/m²　$f_2 = 4$ tf/m²．吉成[3]$f_1 = 2.3 + 0.47N$ ($N = 5\sim50$) $= 4.65\sim26$ tf/m²．と比べると．建築基準の値に近似している。図－6から．先端抵抗は．$q = 85P(P)^{-0.38}$で．山口[4]．石堂[5]と比べると．$S = 0.5$ cmにおいて山口の値に近づいており．これに伝達率αを考慮すると．$q = 85P(P)^{-1.5}$となり．山口．石堂と全くちがう値の結果となる。図－7は80個のデータについて載荷実験の最終沈下量で比較した。これによると±20%以内が62%．±30%以内が77%．±50%以内が90%となり．精度が非常によい。図－8．図－9は荷重－沈下曲線を示す。

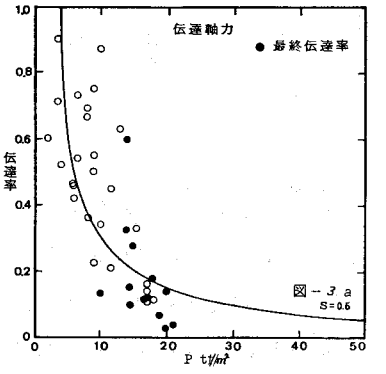
参考文献 1)コンクリートポール協会．大洋コンクリート．大同コンクリート．2)山田清．亘杭の先端支持力と相対密度の関係についての考察．第13回土質工学研究発表会．3)吉成元．伸杭の施工法別による周面摩擦抵抗とN値との関係．日本建築学会53年．4)山口柏樹．弾塑性解析による支持ぐいの先端支持力．東工大1974．5)石堂稔．砂中の杭の鉛直支持力に関する基礎的研究．学位論文．



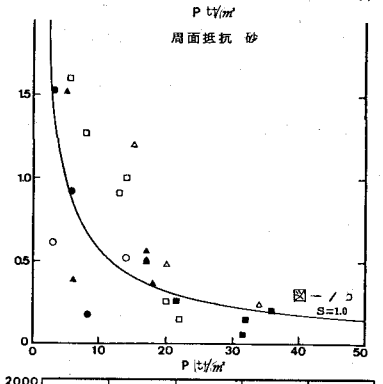
図－1 a



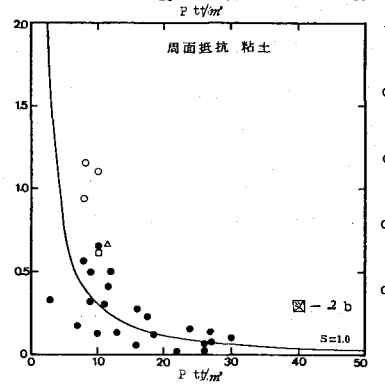
図－2 a



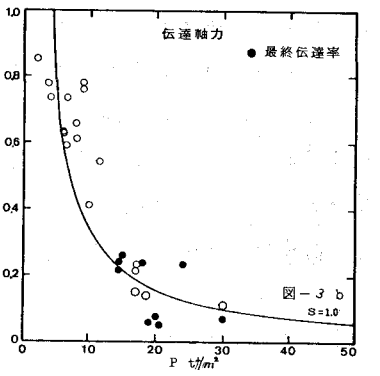
図－3 a



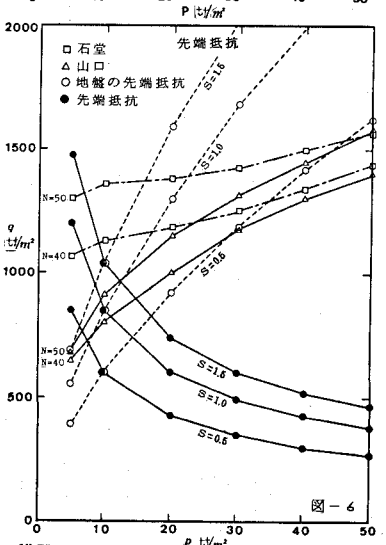
図－1 b



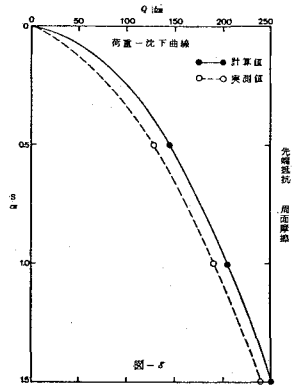
図－2 b



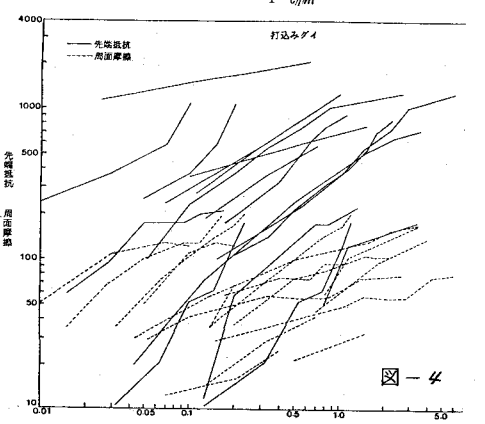
図－3 b



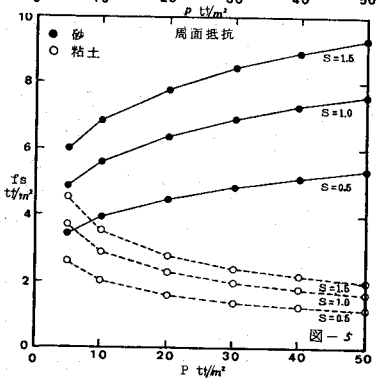
図－6



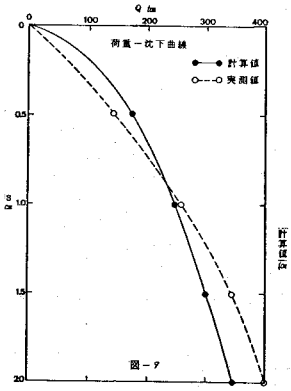
図－8



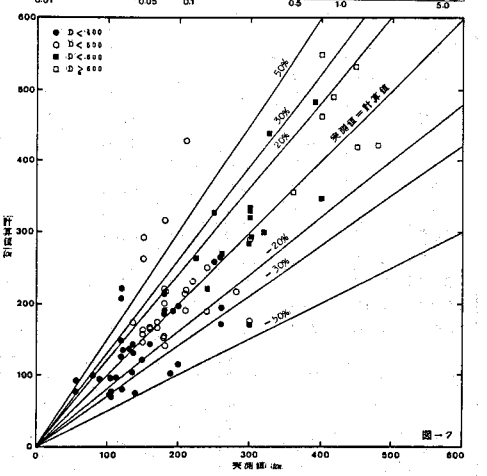
図－4



図－5



図－9



図－7