

運輸省港湾技術研究所 正員 ○鈴木敦也
 運輸省港湾技術研究所 正員 久保浩一
 運輸省第五港湾建設局 正員 三枝富士男

まえがき

組杭で水平力に抵抗する場合は普通軸力のみで抵抗するものと考えられて設計されているが、これは杭の挙動が明らかになっていないための便宜的方法である。この杭の挙動を調

杭	B	t	L	EI
NP	7	12	170	$\frac{2.117}{\times 10^6}$
PP6	10	0.9	270	$\frac{1276}{\times 10^6}$
PP7	10	1.9	270	$\frac{1200}{\times 10^6}$
PP8	10	3.2	270	$\frac{57.35}{\times 10^6}$
PP9	10	3.2	270	$\frac{57.35}{\times 10^6}$
PP10	10	3.2	270	$\frac{57.35}{\times 10^6}$
PP11	10	3.2	270	$\frac{57.35}{\times 10^6}$

表-1 使用杭の要目

B: 中(cm)
 t: 厚(cm)
 L: 長さ(cm)
 EI: 剛度(kg-cm²)

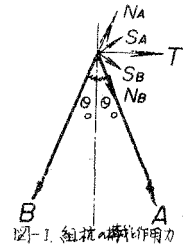


図-1 組杭の作用力

べるのが今回の実験の目的であり、組杭に水平力がかかるとした場合の部材力も、それによって各部材杭がどのような挙動を示すかということに着目している。実験は表-1に示すような杭を用いて図-1に示すような構成の組杭について行った。杭はいずれも鋼板杭である。図-1中のTは水平荷重、N、Sはそれぞれ軸力およびそれと直角方向の部材力である。用いた砂は洗淨砂で

図-2のような性質を示す。

実験結果

図-3、図-4は水平荷重(T)と杭頭の水平変位(Y)の関係を示す。図-3は初期交角(θ₀)のみを変化させて、他の条件を一定にした実験結果であり、θ₀が大きいほど変位が少なくなることを示している。図-4は着床奥行き(H)および初期交角(θ₀)をほぼ一定にして杭の種類を変えた結果であり、杭の剛度の影響はあまりみられず、根の長さの影響が著しい。これは軸方向の抵抗が深いほど有効に利用していることを示す。

図-5、図-6はストレインゲージによる測定結果から求めた組杭の変形の様子の一例を示したものであり、図-5は前方杭(A)、図-6は後方杭(B)の様子を示す。これらの図から、部材杭の横抵抗の様子、鉛直単杭の横抵抗の場合とかなり似ていることが推測される。

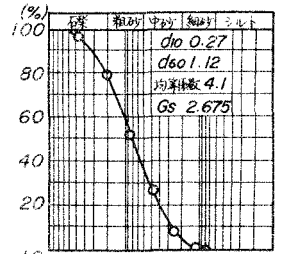


図-2 粒径加積曲線 (mm)

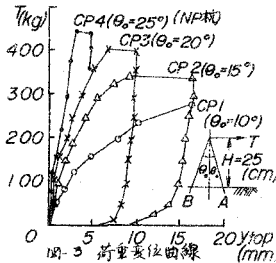


図-3 荷重変位曲線

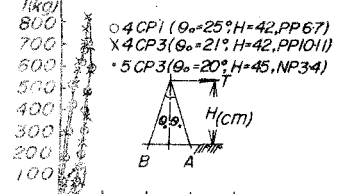


図-4 荷重変位曲線 (mm)

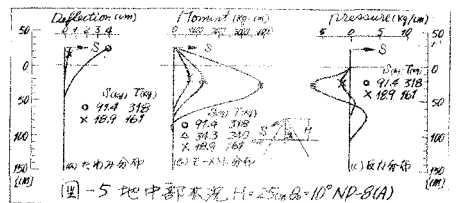


図-5 地中部状況 H=25cm θ=10° NP-8(A)

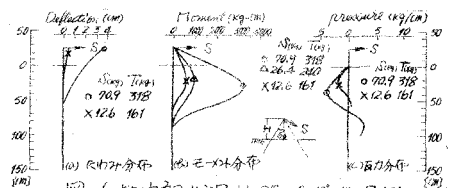


図-6 地中部状況 H=25cm θ=10° NP-7(B)

考察

図-7および図-8はそれぞれ部材力 N および S の大きさを水平外力 T の比で表わしたものである。 S は N に比べて一桁小さいが、部材抗の横抵抗は一般に軸方向の抵抗にくらべてかなり小さいことを思うと S を無視し得ない。また部材力の大きさは最初、初期交角によってほぼ決まり、変位の増加によって S が増加して N が減少している。これはいっかえれば、組抗全体としての横抵抗において、変位の増加にしたがって、部材抗の横抵抗の受け持ち方が増加して、逆に軸方向の抵抗の受け持ち分は減少することを示す。このことは抗の変位に関して重要な問題になる。

図-9および図-10は部材抗の横抵抗の性質を表わす。ただし、 x は地表面からの深さ、 P および B は深さ x における抗面反力とたわみを示し、 B は抗幅である。図-9においては、鉛直単抗の横抵抗の基本式 $P/B = \alpha \gamma x^2$ の値とあてはまるが後者では表面近く以外ではあてはまらない。すなわち前者は根入が浅く、軸方向の抵抗が強いため、鉛直単抗と似た性質を示している。なお図にははなから、図に根入長の場合に交角が小さいほど T に近い値を示す。

次に軸方向力 N とその方向の変位 N (B)の関係を図-11に示す。ここで、 $10 \sim 1000$ ④と②～②で大きくグループに別れて、根入長による差を示している。少し大胆にみると、 N 、 B の関係を $N = \alpha B^2$ で近似できる。この場合根入長によつて α も α も変わるが α はほぼ変化しない。なお図中には軸方向抵抗の降伏値がみられるが、やはり根入の少ないNP抗の弱さが目立つ。

図-7 部材力 S の大きさ

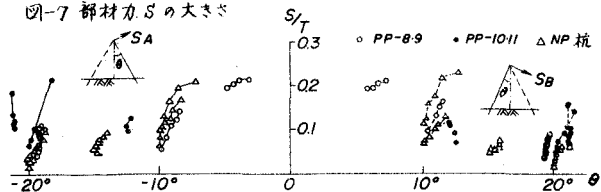
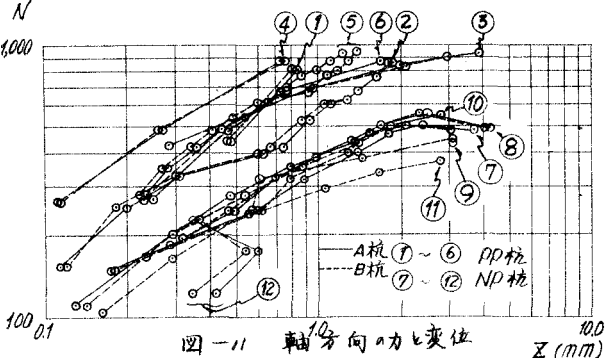
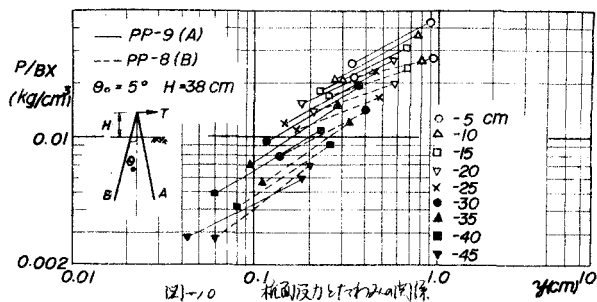
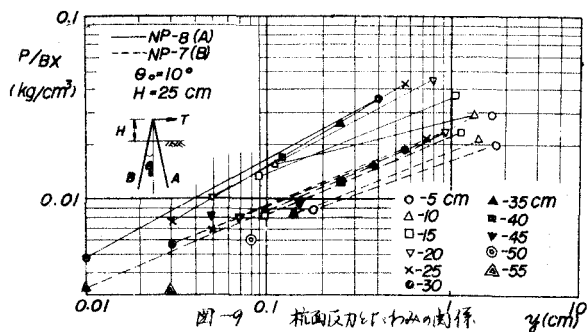
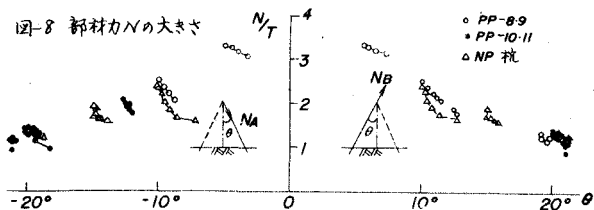


図-8 部材力 N の大きさ



参考文献 1) 深原啓美雄・久保浩一“杭の横抵抗に関する実験的研究(201)”運輸技術研究報告、虎崎