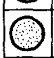
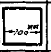
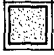
III—53　鋼杭の杭先支持面の効率について

熊本大学　正員　○園田頼孝
仝　〃　榎本貞治
日本鋼管　〃　斉藤外吉

[I]　要旨

近年鋼杭の特長が認められて杭基礎工に多く用いられるに至ったが，一面未だ明らかでない点もあつて，ためらう向がないでもない。その一つとして杭先支持面が果してどの程度働いてくれるかという問題があり，そしてこれはネガティブフリクションを受ける支持杭の場合に特に重視される。もちろん，このような問題は土質によって大差があるが，いずれにしても中空あるいはH型鋼杭の杭先支持がどのような性格のものであるかを知ることは究明の第一歩であると考え，熊大工学部敷地の一隅で小型の現地実験を行ったのでその概要を述べる。

表-1 杭の種類

種目	總断面積(cm²)	鋼断面積(cm²)
	78.5	12.0
	〃	〃
	118.0	27.0
	〃	〃
	139.2	39.2
	〃	〃

[II]　実験概要

鋼杭(以下空杭という)と中空でない杭(以下詰杭という)の相異を比較するために表-1の杭を図-1に示すように打込み，上方に積み上げた鉄矢板類を支えとしてオイルジャッキで0.25^t; 0.5^t等と階段的に荷をかけ，2個のダイヤルで「時間-沈下」を測り「荷重-沈下」の関係を求めた。その後杭先面までの土を掘取り，杭先面の支持力試験を行った。

また土の掘取りに際して杭周辺の土試料をリングで抜きとり，土の間隙比を調べるとともに粒度，圧密，剪断等の土質試験を行った。

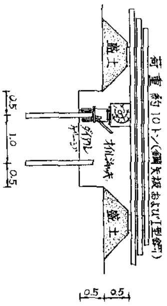
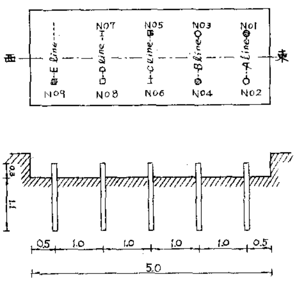


図-1　現地実験一般図



つぎに，杭の打込みに際して円管内にめり込んだ土がどの程度の荷重に耐えるかを知るために押抜き試験を行った。

以上の実験結果の大要は表-2，図2〜6に示す如くである。これによって得られる主な事項は，

1　杭全体の支持力は空杭よりも詰杭が大である。
2　杭先面の支持力も空杭よりも詰杭が大であるがその差は前者に比べて少い。
3　杭打込みによる杭周辺ならびに杭先下の土の締り方は空杭より詰杭が大である。
4　杭打込みに際して円管内にめり込んだ杭先部の土は動的に締固められているが，静的荷重ならば何程の圧力で締められたものに相当するかを圧密試験結

表－2　支持力試験結果

杭種目 ＼ 項目	円管				H型			箱型	
	空杭		詰杭		空杭		詰杭	空杭	詰杭
	NO.2	3	1	4	6	7	5	8	9
杭の極限支持力^t	1.00	0.78	1.30	1.18	0.83	0.78	1.35	1.28	1.65
全空杭／詰杭(%)	71.8				60.0			81.0	
杭先最大抵抗^t	0.71	0.75	0.80	0.85	0.72	0.70	0.95	1.20	1.40
全空杭／詰杭(%)	87.9				74.7			85.7	
杭又先最大抵抗^t	0.23				0.23			0.69	

果を利用しその間隙比より推定すれば約$29 kg/cm^2$となる。

5　押抜き試験によると，杭打込みによつて土が円管内に径の約6倍めり込んでいれば，殆んど変位することなく0.5^t(杭先土の受ける力)以上の荷に耐える。その後荷が大となるにつれて圧縮されるが完全に土を押抜くには10^t近くの力を要する。径の10倍では約2.5^tの荷に耐える。

上記のうち1，2は共に3に基因する相異にして，打込み深さが大となるにつれてその差は漸次小となる。このように空杭の支持力が詰杭に及ばぬことは杭打込みによつて締る性質の土では当然の現象であつて，むしろ鋼杭はこれを利用して軟弱層に挟まれる砂層等を打抜き下層の信頼し得る層に達せしめることが出来る。

而して本実験の如き砂質ロームでは径の6～10倍程度土が管内にめり込んでいれば，杭先面の極限支持力程度の荷に対しては管内の土は殆んど変位することなく杭と一体となつて有効に働くものと考えて差支えない。　ただしH杭は円管杭よりやゝ安全側にとるべきである。

本実験は砂質ロームにおける小型実験に過ぎないが，他の土質に対しても土性と併せ考えれば，その概要を察知し得るであろう。後日，不備を補いたい。

図-2「荷重-沈下」図

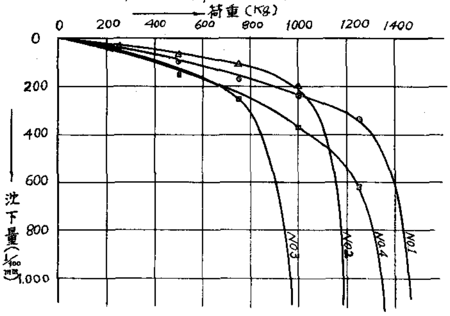


図-3　実験現場の土質図

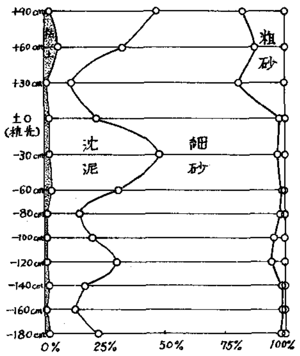


図-4a　A-列の間隙比

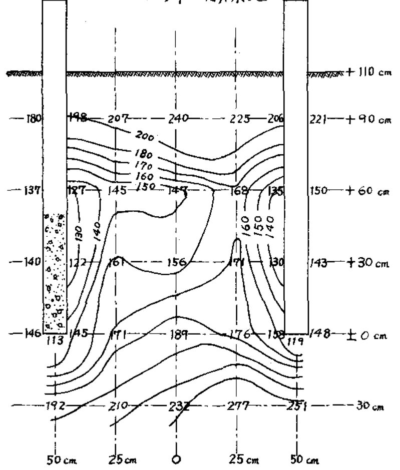


図-4b　C-列の間隙比

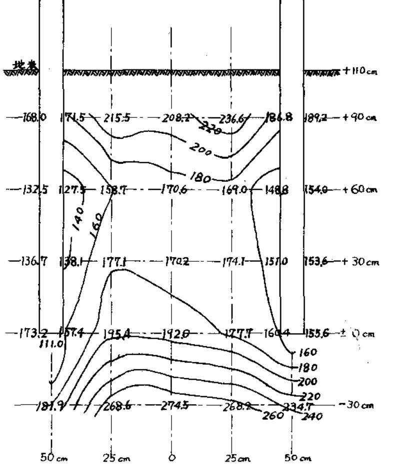


図-5　「間隙比－圧力度」図

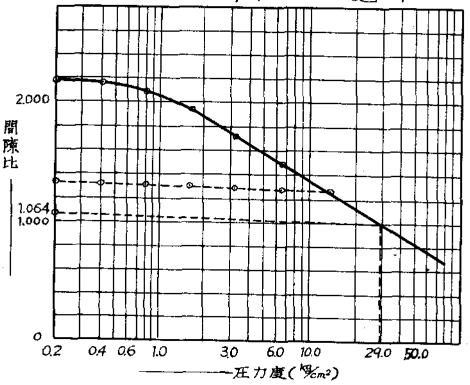
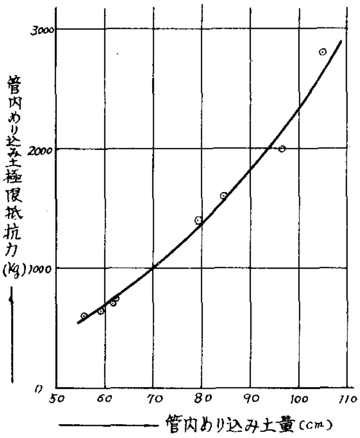



図-6　押抜き試験