

岐阜高専 正員 ○渡部 卓郎
岐阜高専 正員 鎌田 相互

1. まえがき 最近構造物の基礎としてくい打ち基礎が多く用いられ、これらに関する研究報告も少なくない。くい基礎は一般に鉛直荷重には十分耐え得ても、水平荷重に耐えられるとは限らず、特にわが国では地震荷重を設計外力に取り入れねばならないので、くい基礎の水平耐力については重要な課題であるといえる。ここでは群ぐい模型の頭部に水平力を作用せしめた場合、一般基礎構造物の場合と同様に水平力と変位の関係は非線形なものとなり、一定の交番荷重に対しては履歴曲線を描くので微小変形の仮定に基づく線形系としては取り扱えなくなることに注目し、群ぐい基礎がいかに水平力に有効に抵抗するかを明らかにするために、主として静的な模型実験を行なつて、これに若干の考察を加えたものである。

2. 模型実験の概要 実験に使用した模型ぐいは群ぐいとしての効果を最小限知りうるものとして、メタアクリル酸樹脂（以下アクリライトという）製の3本のパイプ（外径 $\phi=21\text{ mm}$ 、厚さ $t=3\text{ mm}$ 、くい長 $l=500\text{ mm}$ ）を図-2に示すこととくい間隔を変えてくさ種類、これを厚さ 10 mm のアクリライト板内に挿入接着して十分に固定状態とした。これは原形くい頭部は一般にコンクリート施工されて剛に結合されていることを端的に表したものである。またこれら各ぐいの前後面には抵抗線ひずみ計（ポリエステルゲージ、 $G.L.=10\text{ mm}$ 、 $G.R.=120\Omega$ ）を接着してリード線を取り出した。

かくしてでき上った群ぐい模型を図-1に示したように愛知県木曽川産の洗淨乾燥砂（ $F.M.=1.95$ 、比重 2.64 ）を満した 80 cm 立方の砂槽内に設置した。この場合砂の締固めは砂をてん充したままの粗の状態と砂槽全体を起振機で加振（ 600 r.p.m で10分間、加振加速度は約 $0.3g$ ）した密の場合の2状態について実験を実施した。

実験の装置は通常行なわれると同様に図-1において水平荷重 H によるくい頭の変位をダイヤルゲージで、各ぐいのひずみ分布を抵抗線ひずみ計装置で測定した。

このような装置により、図-2のなかの表に示した6種の模型に対して静引張実験を行なったが、本実験では乾燥砂のためフリーフは大きくないので、各模型とも約 1 kg ずつを3分間ごとに加えて漸増・漸減載荷とした。載荷は一方向のみならず反対方向にも行ない交番荷重を与えた。

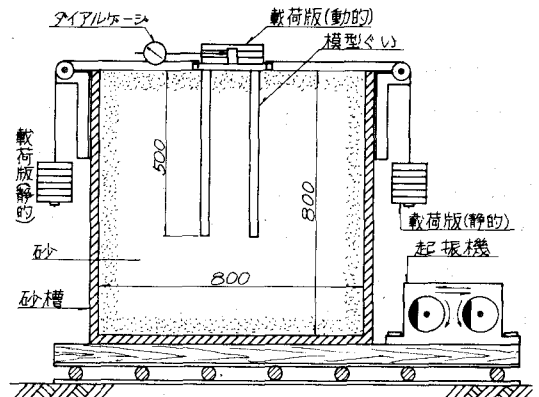


図-1 実験装置一般図 単位: mm

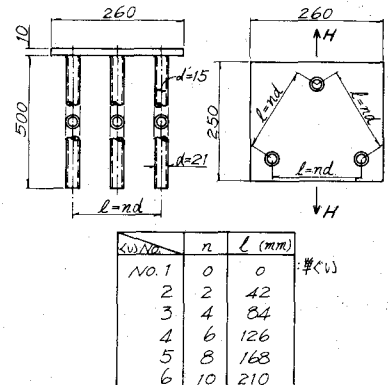


図-2 群ぐい模型一般図

3. 実験結果とその考察

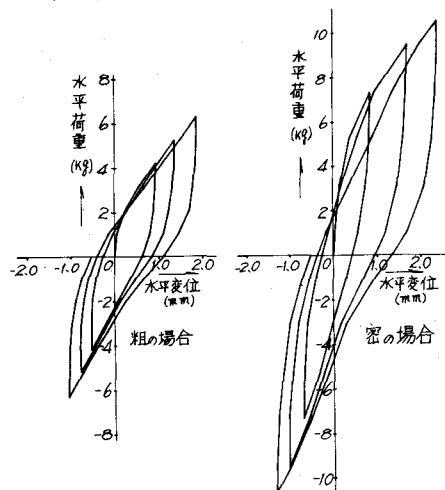


図-3 水平荷重試験結果の一例 (No.4の場合)

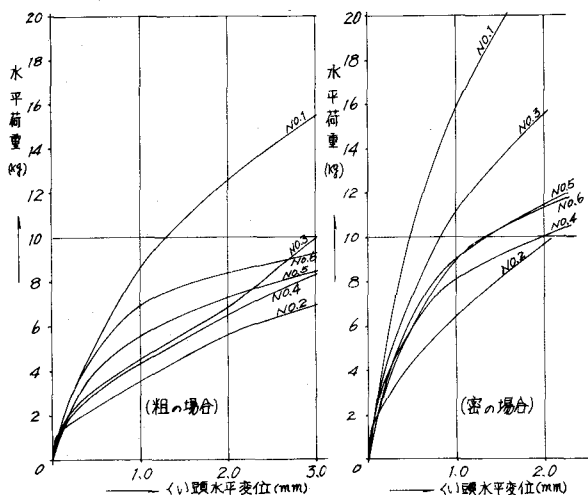


図-4 水平荷重-水平変位の処女包絡線

模型頂部に水平荷重を与えたときの水平荷重と同頂部の水平変位との繰返曲線の結果を示した一例が図-3である。またこれら繰返曲線の正荷重側における処女包絡線を描いたものが図-4である。ただし図-4において No.1 なる単ぐいの場合、単ぐい1本の場合の各測定値を3倍して単ぐいが3本個々に協力して作用したものと仮定した数値を採用比較した。この図よりくい3本からなる群ぐい模型の水平抵抗は単ぐいのそれよりかなり低下していることを知る。これより本模型実験の場合群ぐい1本当りの水平耐力は単ぐい1本当りのそのほぼ $1/3 \sim 2/3$ 程度の範囲に入っていることが、掃目程度により各模型の間に多少の順位変動はあるけれども、一応認めることができる。

つぎに水平荷重-水平変位の関係図より、粗、密両状態における各荷重段階ごとの水平変位を一括表示したのが表-1である。この表の右側にはそれぞれ単ぐい3本分の変位量に対して各群ぐいが示す変位量の比を示してある。これより粗の場合においてはいくの間隔が大となればなるほどその比率が小となり水平変位量が小さくなるという傾向にあることがわかったが、一方密の場合を見てみると、くい間隔がくい径の4倍のときその比率は一番小で、すなわち水平耐力上、有効に作用していることを示している。

表-1 各群ぐい模型頭部の水平変位

	荷重 (kg)	水平変位量 (mm)						変位量比					
		No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	No.2 No.1	No.3 No.1	No.4 No.1	No.5 No.1	No.6 No.1	
粗の場合	4	0.35	1.22	0.79	0.87	0.57	0.39	3.49	2.26	2.48	1.63	1.11	
	8	0.96	3.81	2.38	2.84	2.59	1.72	3.96	2.48	2.96	2.70	1.79	
	-4	-0.26	-0.68	-0.66	-0.48	-0.23	-0.19	2.62	2.54	1.85	0.89	0.70	
	-8	-0.81	-2.46	-2.01	-1.52	-0.79	-0.81	3.04	2.48	1.88	0.98	1.00	
密の場合	4	0.16	0.43	0.18	0.24	0.25	0.27	2.69	1.13	1.50	1.56	1.69	
	8	0.35	1.47	0.58	1.11	0.83	0.85	4.20	1.66	3.17	2.37	2.43	
	-4	-0.08	-0.22	-0.18	-0.21	-0.17	-0.30	2.75	2.25	2.62	2.13	3.75	
	-8	-0.29	-1.01	-0.44	-0.69	-0.48	-0.63	3.48	1.52	2.38	1.65	2.17	

て定性的な傾向を知る必要がある。