

首都高速道路公団 正員 和田克哉
(株)建設技術研究所 正員 五十嵐功
同上 正員 松井謙二

1. まえびき

単杭の横抵抗は既往の理論的、実験的研究によりほぼ明らかにされているが、群杭基礎の横抵抗については数多くの研究にもかかわらず、これらの成果より一般的に結果を導くに至っていない。特に突物試験はその実施に莫大の費用を要するところから試験例は少なく、現在のところ実際の群杭効果の程度についてはわかっていないといつてよい。本文は高架橋新設工事(首都高速2号線、オ214工区;昭和41年)における突物載荷試験結果から単杭および群杭の横抵抗に関する若干の考察を試みたものである。

2. 試験概要

構造条件;上部工は橋長85^mの箱桁3径同連続PC橋であり片持式架設法により施工、下部工橋脚は断面30×3.0^mの鉄筋コンクリート構造、基礎は4.0×25.0^mの場所打ち杭(アースドリル工法)である(図-1)。

地盤条件;当該地域は東京山の手呂地に位置し、杭頭付近は内東ローム層(洪積粘性土)に分布している。その変形強度特性は地盤調査より $E=50\sim100\text{kg/cm}^2$, $\mu=25^\circ$, $C=2\sim4\text{kg/cm}^2$ 程度と推定される。

試験結果;試験はP3橋脚基礎杭における単杭載荷試験(図-1(a), ①)およびP2, P3橋脚の中央箱桁部における群杭試験(フラット・ジャッキ試験, 同②)に分けられる。前者は基礎杭を全て打設した後、試験杭①と②の間にジャッキセット(地表面より45^m高)し加圧した。水平荷重は3 cycle, 最大荷重29.5(5th毎荷重増加)ヒレ、ダイヤルゲージにより各杭の加圧面における水平変位を測定すると共にひずみ計により杭内鉄筋に生ずる応力を測定した(図-2(a), 表-1)。後者は上部工を施工後、中央箱桁部に予め設置されたフラット・ジャッキ

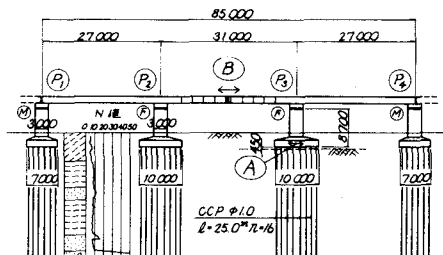


図-1(a) 全体一般図

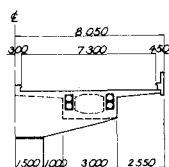


図-1(b) 上部工断面図

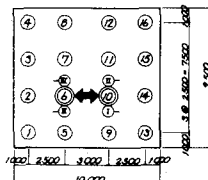


図-1(c) P3橋脚杭配置

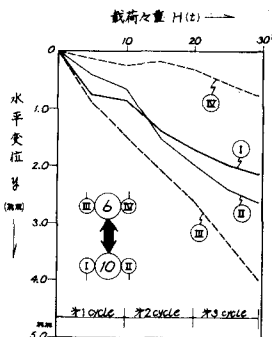


図-2(a) 荷重～変位曲線

表-1 荷重～鉄筋応力

荷重	鉄筋応力 σ_s (kg/cm^2)		備 考
	圧縮側	引張側	
5 th	12.3	-11.6	
10	36.9	-34.8	
15	49.2	-34.8	
20	73.8	-46.4	
25	61.5	-81.2	
29.5	61.5	-81.2	

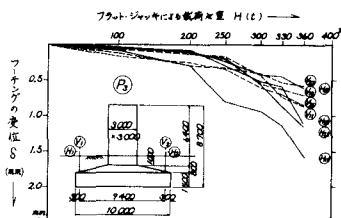


図-2(b) P3橋脚の荷重～変位曲線

3. 解析結果

群航に関する考察; フラットジャッキによる最大荷重360t時におけるP3橋脚フーチングの変位と慣用表および変位法により計算し、実験平均値と対比するン

4. あとは、実物載荷試験結果より以上の考察が得られたが、①突刺抵抗が全般的に小さく測定誤差の影響があると思われる、②今日の水平変位が小さい為地盤と弾性体と仮定し得た変位量が基準値(1)程度以上になった場合杭は非線形的な挙動をする、③フーチング根入部の抵抗は荷重の大きさや群杭との間隔比によって変わるなどの留意すべき問題も少なくない。いずれにしても群杭基礎の積抵抗に關する設計手本の確立の爲めにも、実物載荷試験のデータは貴重であり今后多くの試験データの収集と解析の蓄積が望まれる。



表-2 設計 R 值

算式式	反應 (%)	摘要	補正反應 ^(a) (%)	
			半算式	算式式
普朗高 地率	4~8	決續生和 性土適合		
〈指標〉	1.5	播種半算式 $N=5$	2	2
Menard	10~20	粘土: $B=100$ $E=50-100$ ^(b)	1~3	1~3
吉中	13~26	土: $B=100$ $E=12-34$	2~4	2~3

注：今井式 $R_{as} = R/\sqrt{4}$
足立式 $R_{as} = \frac{\alpha_{1.0}}{\alpha_{0.5}} R = \frac{2.1}{1.7} R$

表-3 各計算法による結果

計算法	抵抗力 α (°C $\cdot$ 分)		水平変位(mm)		鉛直変位(mm)	回転角	備 考	
	$R_{\text{max}}/R_{\text{min}}$	R_H	M_0	δx (変位)	δy (変位)	θ (rad)		
慣用法	16.5	-7	22.5	27.9	0.65	0.75	$2.0 \times 10^{-4} \text{ cm}^2$	
群沈沈没 考慮	"	"	"	32.1	0.78	1.12	0.75	" ① 指針 B34: land $\frac{1}{2}$ 尺 ② A43: $R_H = 8 \text{ }^{\circ}\text{C} \cdot \text{分}$
変位法	172	-14	22.5	16.1	0.92	0.75	$2.2 \times 10^{-4} \text{ cm}^2$	
換算抵抗 考慮	171	-14	21.8	17.4	0.90	0.75	$2.2 \times 10^{-4} \text{ cm}^2$	