

名城大学 土木科 正会員 柴田道生

〃 〃 阿河武志

〃 学生会員 〇高橋利夫

1. まえがき

現在、異形断面杭には 十字形杭 (クロスパイル、X-パイル)・節杭 (三角杭、六角杭)・異形断面杭ではないが H・U 形鋼杭がある。これらの杭の特徴は i) 節杭では充てん材を投入して地盤の強度の増分を計っており ii) H 形鋼杭では先端開放の鋼管杭のように閉塞効果を期待しており iii) 十字形杭も H 形鋼杭と同様な支持力機構をなしていると思われる。しかしながら異形断面杭のメカニズムは今だに解明されていない現状である。そこで異形断面杭の特性を見い出すために統計的に i) Q ii) $\frac{a}{F_N}$ iii) f_s を求め、同一地盤において円形杭と異形杭の支持力特性を解明した。

2. 解析方法

節杭 50 個、H 形鋼杭 31 個、U 形鋼杭 11 個のデータの諸元を表-1 に示す。又、H 形鋼杭、節杭、X-パイル、円形杭の荷重-沈下曲線を図-1 に示す。これを用いて藤田・上田が整理したように、

i) Q ii) $\frac{a}{F_N}$ iii) f_s で解析をした。

3. 結果

a) 節杭 i) $Q =$

($\delta + 50$) $\times 0.5$ (図-2), ii) $\frac{a}{F_N} = \frac{1}{1.5} \sim \frac{1}{8}$, iii) $f_s = 3 \sim 5 \frac{t}{m}$ (図-2~4) b) H 形鋼杭 i) $Q = (\delta + 24) \times 5$, 砂レキ・風化岩で $N = 50$ 以上の場合 $Q = (\delta + 3) \times 24$, ii) $\frac{a}{F_N} = \frac{1}{8}$ iii) $f_s = 5 \frac{t}{m}$ これを図-5~7 に示す。c) U・H 形鋼杭、これらすべて引抜抵抗力で ii) $\frac{a}{F_N} = \frac{1}{6}$ 平均 N 値と引抜抵抗 (極限荷重を 1.5 で割った値を降伏点として) の関係において、U 形鋼杭 $f = NL/5$ H 形鋼杭 $f = NL/2$, これを図-8~9 に示す。d) 十字形杭 i) $Q = (\delta + 1.5) \times 12$, ii) $\frac{a}{F_N} = \frac{1}{2}$, iii) $f_s = 5 \frac{t}{m}$ これは図-10~12 に示す。又、円形杭と異形杭を同一地盤の載荷試験値を抜粋して図-13 に示す。これらの結果より i) Q は各々の杭の特徴が現われており ii) iii) $\frac{a}{F_N} f_s$ は各々の杭の特徴が認められない。U・H 形鋼杭の周面抵抗 = 引抜抵抗の場合には異差が認められる。これらを藤田らと比べると近似している。図

節杭諸元					H 形鋼杭諸元				
NO	引抜 (kg)	引抜 (kg)	断面積 (cm ²)	引抜 (kg)	NO	引抜 (kg)	引抜 (kg)	断面積 (cm ²)	引抜 (kg)
1	0.48	4	0.128	7.6	25	27.8	0.028	砂レキ	133
2	0.535	7	0.14	8	26	13.8	0.028	砂レキ	28
3	0.48	8	0.128	8	27	17.8	0.028	砂レキ	30
4	0.48	4	0.128	13	28	19.8	0.028	砂レキ	28
5	0.535	7	0.14	13	29	48	0.028	砂レキ	30
6	0.48	8	0.128	13	30	18.8	0.028	砂レキ	30
7	0.535	7	0.14	12	31	2485	0.18	砂レキ	420
8	0.48	3	0.128	4.2	32	38.8	0.028	砂レキ	38
9	0.535	5.75	0.128	0	33	39.8	0.028	砂レキ	38
10	0.48	8	0.128	12	34	28	0.028	砂レキ	18
11	0.535	8	0.148	12	35	38	0.028	砂レキ	38
12	0.48	4	0.128	3	36	12	0.028	砂レキ	48
13	0.535	7	0.14	6	37	12	0.028	砂レキ	48
14	0.48	5	0.128	25	38	18	0.028	砂レキ	38
15	0.48	8	0.128	4	39	12	0.028	砂レキ	8
16	0.48	8	0.128	3	40	3.28	0.028	砂レキ	38
17	0.48	8	0.128	24	41	8.88	0.028	砂レキ	48
18	0.48	4	0.128	2	42	13.8	0.028	砂レキ	38
19	0.48	8	0.128	20	43	20	0.028	砂レキ	38
20	0.48	8	0.128	18	44	19.8	0.028	砂レキ	38
21	0.48	8	0.128	8	45	19.8	0.028	砂レキ	38
22	0.48	3	0.128	8	46	18	0.028	砂レキ	38
23	0.535	8	0.148	0	47	11.8	0.028	砂レキ	38
24	0.535	8	0.148	0	48	12.8	0.028	砂レキ	38
25	0.48	3	0.128	20	49	18	0.028	砂レキ	38
26	0.48	8	0.128	17	50	18	0.028	砂レキ	38
27	0.535	8	0.148	14	51	20	0.028	砂レキ	38
28	0.48	8	0.128	8.8	52	24	0.028	砂レキ	38
29	0.48	8.8	0.128	8	53	7	0.028	砂レキ	38
30	0.48	8	0.128	8	54	8	0.028	砂レキ	38

表-1

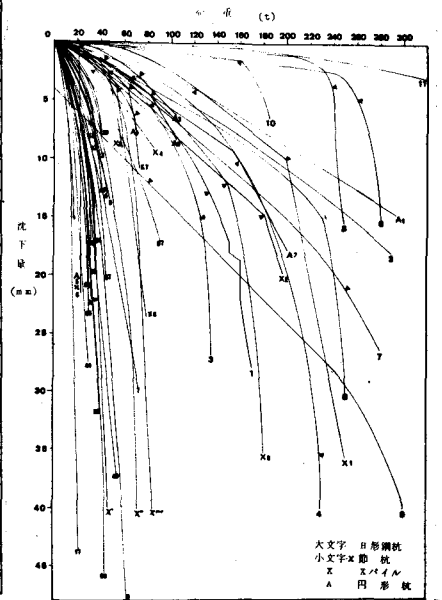
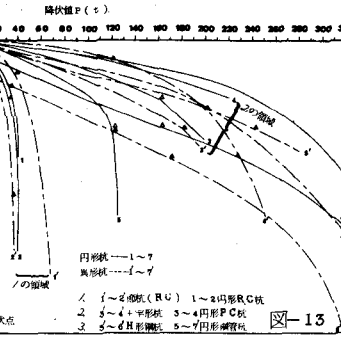
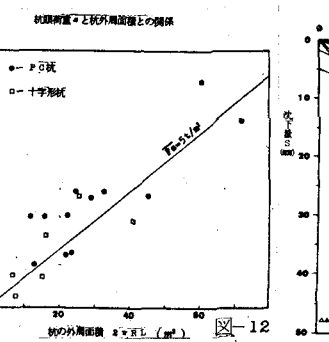
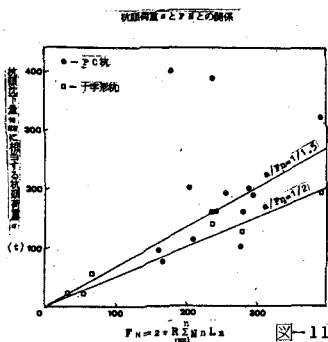
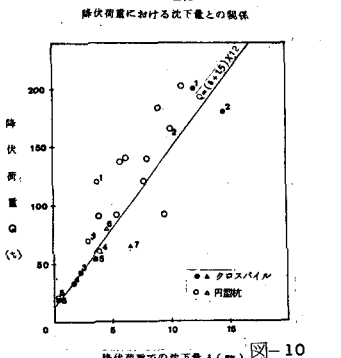
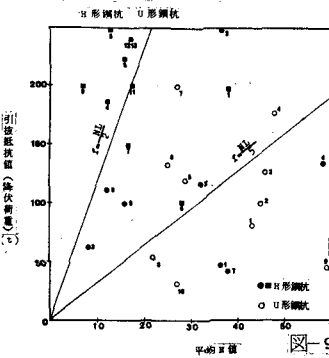
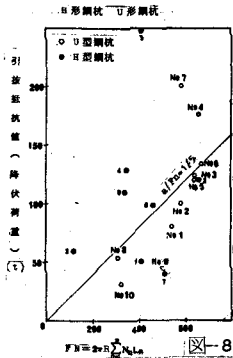
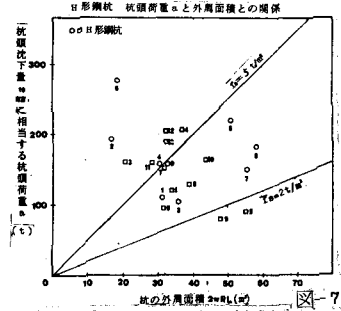
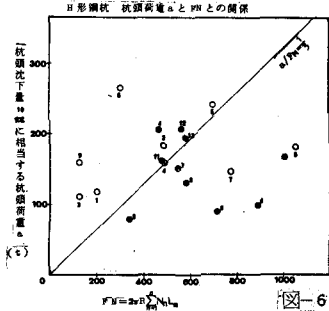
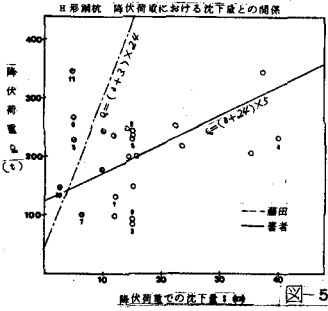
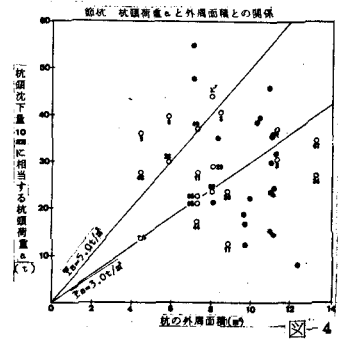
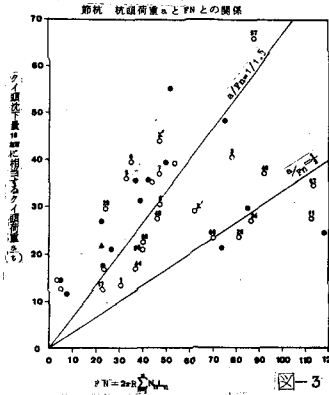
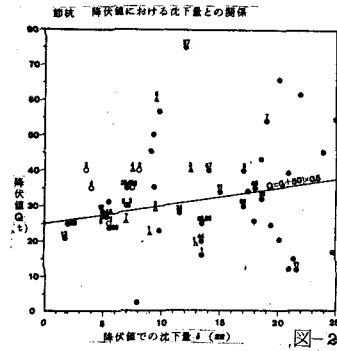


図-1



一13より節杭は1の領域、十字形杭は2の領域、H形鋼杭は3の領域になる。これらすべて円形杭に比べて断面積が小さいにもかかわらず支持力が大きくなる。この時の沈下量は円形杭に比例して支持力も大きくなる。この事は、沈下量が小さいことが、真の支持力でないことを現わしていると思われる。これらから円形杭と比較すれば異形杭はそれぞれに特質を発揮していると考えられる。 (鋼グイ 土質工学会編 P.24 ~ 28, P.47 ~ 51)