

ハイエフビー工法

HiFB工法

High Friction strong
Bearing Method



1. 特 長

本工法はプレボーリング拡大根固め工法に分類される高支持力杭大臣認定の埋込み杭工法です。

① 大きな周面摩擦力

周面摩擦力係数はHBM工法同様、旧認定工法から砂質地盤(β)で3.1倍、粘性土層(γ)で1.6倍にUPしています。

② 先端粘土質地盤への対応

先端地盤は砂質地盤、礫質地盤に加えて、粘土質地盤にも適用することができます。

③ 安価な設計

大きな周面摩擦力により、杭長が約30m以上の場合、本工法で対応可能となる場合があり、他の高支持力工法と比較して安価な設計が可能となります。

④ 特殊形状の杭を使用しない

基礎杭先端に特殊形状の杭を使用しないため、すべての種類の既製コンクリート杭を使用できます。

2. 適合条件

① 杭先端地盤種別 砂質地盤、礫質地盤、粘土質地盤

② 杭 径 $\phi 300 \sim 1200$

③ 最大施工深さ 砂質地盤 63m 礫質地盤 66m 粘土質地盤 53m

3. 許容鉛直支持力

① 長期許容鉛直支持力

$$Ra = (1/3) \left\{ \alpha \bar{N} A_p + \left(\beta \bar{N}_s L_s + \gamma \bar{q}_u L_c \right) \phi \right\}$$

Ra : 許容鉛直支持力 (kN)

α : 杭先端支持力係数

先端地盤: 砂質地盤および礫質地盤の場合 **$\alpha = 340$** とする
先端地盤: 粘土質地盤の場合 **$\alpha = 350$** とする

β : 砂質地盤における杭周面摩擦力係数 **$\beta = 6.2$** とする

γ : 粘土質地盤における杭周面摩擦力係数 **$\gamma = 0.8$** とする

$\bar{N}$: 基礎杭先端より下方に $1D_1$ 、上方に $1D_1$ 間の平均N値(回)
但し、 $\bar{N}$ の範囲は砂質地盤および礫質地盤の場合は最大60、粘土質地盤の場合は $15 \leq \bar{N} \leq 60$ とし、いずれも $\bar{N} > 60$ の場合は $\bar{N} = 60$ とする
また、個々のN値の上限は100とする

A_p : 基礎杭先端の有効断面積 (m^2)

$\bar{N}_s$: 砂質地盤の平均N値(回) 但し、 $\bar{N}_s$ の範囲は $0 \leq \bar{N}_s \leq 30$ とし、 $\bar{N}_s > 30$ の場合は $\bar{N}_s = 30$ とする
また、個々のN値の上限は100とする

L_s : 基礎杭周囲の地盤のうち砂質地盤に接する有効長さの合計 (m)

$\bar{q}_u$: 粘土質地盤の一軸圧縮強度の平均値 (kN/m^2) 但し、 $\bar{q}_u$ の範囲は $0 \leq \bar{q}_u \leq 200$ とし、 $\bar{q}_u > 200$ の場合は $\bar{q}_u = 200$ とする

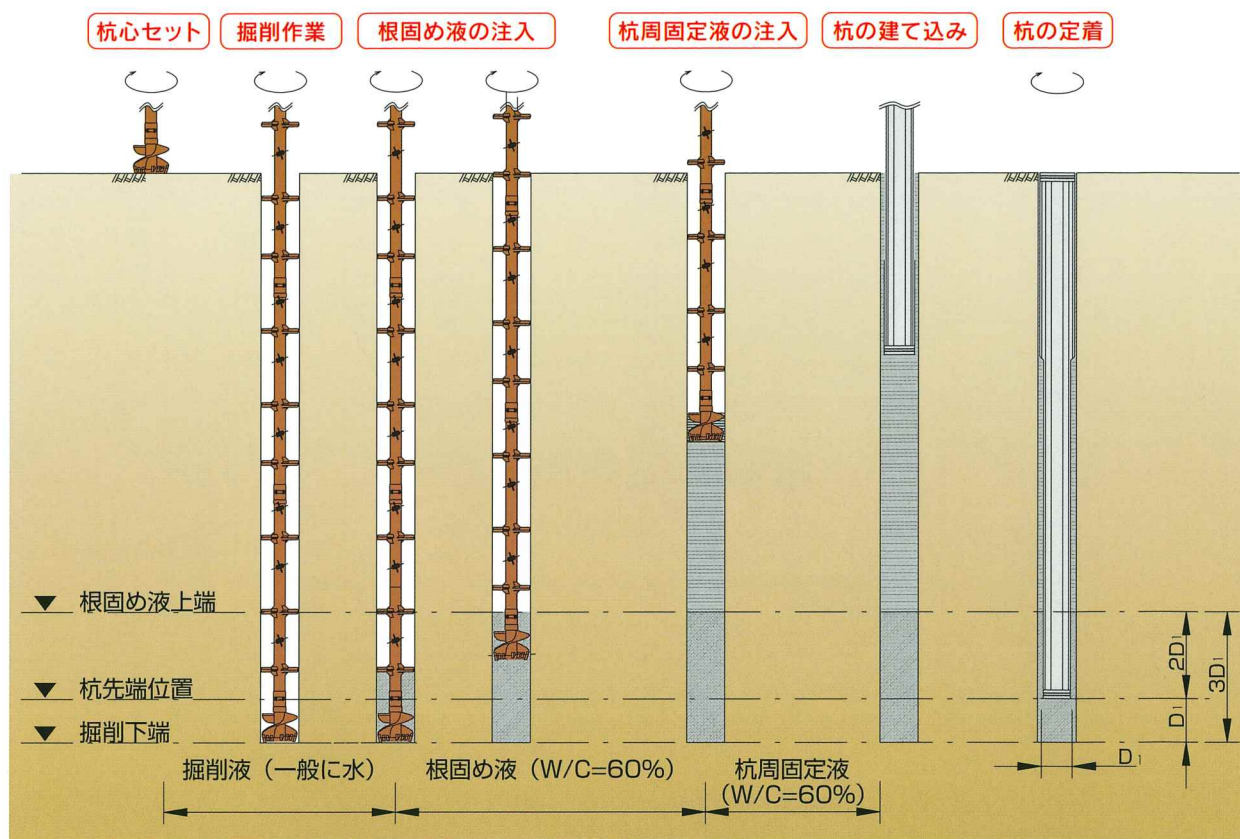
L_c : 基礎杭周囲の地盤のうち粘土質地盤に接する有効長さの合計 (m)

ϕ : 基礎杭周囲の有効長さ (m) [$\phi = \pi \cdot D_1$ 、Eタイプ杭を使用時も軸径(D_1)で摩擦を算定する]
※先端部 $2D_1$ 区間は周面摩擦力を考慮しない

② 短期許容鉛直支持力

長期許容鉛直支持力の2倍とする

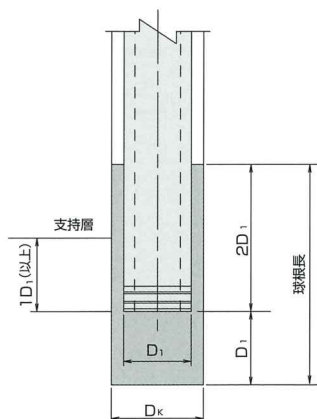
4. 施工方法



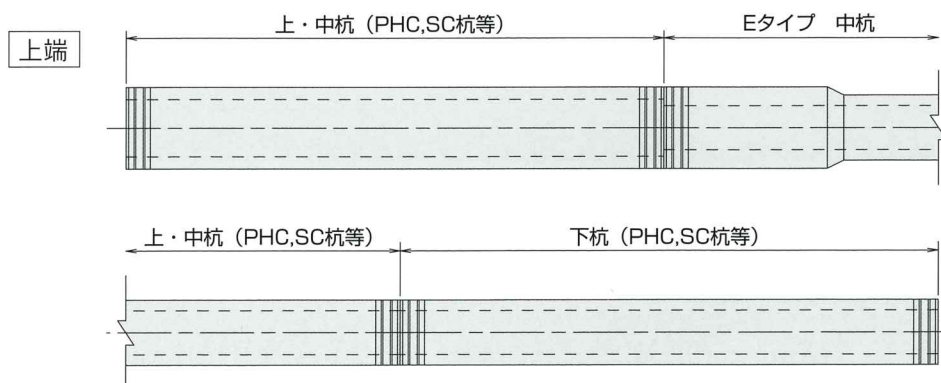
5. 杭先端部形状及び杭組合せ例

杭先端部標準形状：すべての種類の既製コンクリート杭を使用できます。

(単位 mm)



杭 径	掘削径	球根径	球根長
300	400	400	900
350	450	450	1050
400	550	550	1200
450	600	600	1350
500	650	650	1500
600	750	750	1800
700	900	900	2100
800	1000	1000	2400
900	1150	1150	2700
1000	1250	1250	3000
1100	1400	1400	3300
1200	1500	1500	3600



※先端開放ぐい

6. 支持力計算例

① 設計条件

$$R_a = (1/3) \left\{ \alpha \bar{N} A_p + \left(\beta \bar{N}_s L_s + \gamma \bar{q} L_c \right) \phi \right\}$$

上杭・中杭径 D_3 (mm)	$\phi 700$ ・Eタイプ
下杭径 D_1 (mm)	$\phi 600$
杭長 (m)	30
杭先端深度	GL-32.0

② 周面摩擦力 (Rf)

	層厚L	N値	摩擦力度 τ	$\tau \cdot L$
砂質土	0.7	3	18.6	13.0
粘性土	2.7	2	20.0	54.0
砂質土	15.9	13	80.6	1281.5
粘性土	9.4	9	90.0	846.0
	28.7			2194.5

粘性土の摩擦力度算出の際にN値を用いる場合は10Nとして算出します。

註) 先端部区間 ($2 \times 0.6\text{m}$) は周面摩擦力を考慮しません。

$$R_f = 2194.5 \times 0.6 \times \pi = 4136 \text{ kN}$$

③ 杭先端支持力 (Rp)

$$R_p = 340 \times 37.4 \times \frac{0.6^2 \times \pi}{4} = 3594 \text{ kN}$$

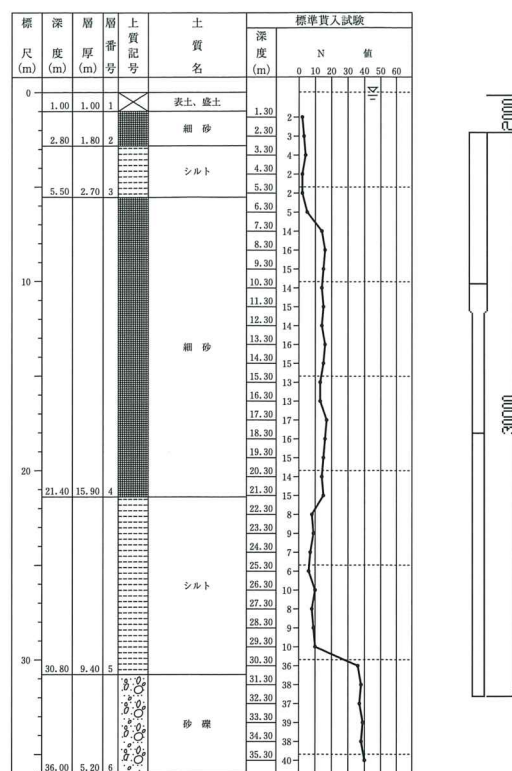
平均N値の計算は対象とする区間でN値の占める面積を区間長で割り戻します。

$$\bar{N} = \left[\frac{(37.9 + 37) \times 0.9}{2} + \frac{(37 + 37.6) \times 0.3}{2} \right] \div 1.2 = 37.4$$

④ 長期許容支持力

$$R_a = (3594 + 4136) \div 3 = 2577 \text{ kN}$$

短期は長期の2倍とする。



7. 工法別支持力比較

設定条件 …… 砂質土の周面摩擦力の平均N値10、杭先端平均N値30、杭長30m

先端地盤：砂質地盤

(単位 kN)

HiFB工法	呼び径	$\phi 450$	$\phi 600$	$\phi 800$	$\phi 1000$	$\phi 1200$
	支持力	1390	2082	3183	4487	5994
プレボーリング 拡大根固め工法	呼び径	$\phi 450$	$\phi 600$	$\phi 800$	$\phi 1000$	—
	支持力	679	1083	1758	2591	—
現場打ち (東京都)	呼び径	$\phi 900$	$\phi 1100$	$\phi 1300$	$\phi 1600$	$\phi 1800$
	支持力	1350	2050	2800	4270	5400

註) 現場打ち杭の数値は(社)東京都建築士事務所協会「建築構造設計指針2001」細砂層の上限値を示します。

8. 支持力表(長期)

杭径D ₁ (mm)			300	350	400	450	500	600	700	800	900	1000	1100	1200		
杭先端有効断面積A _p (m ²)			0.0707	0.0962	0.1257	0.1590	0.1963	0.2827	0.3848	0.5027	0.6362	0.7854	0.9503	1.1310		
杭周長φ (m)			0.94	1.10	1.26	1.41	1.57	1.88	2.20	2.51	2.83	3.14	3.46	3.77		
軸部杭断面積A _{c1} (m ²)			0.0452	0.0547	0.0684	0.0836	0.1056	0.1442	0.1885	0.2384	0.2941	0.3553	0.4222	0.4948		
許容材料支持力 (kN)	F105		A種	1175	1422	1778	2174	2746	3749	4901	6198	7647	9238	10977	12865	
			B種	994	1203	1505	1839	2323	3172	4147	5245	6470	7817	9288	10886	
			C種	904	1094	1368	1672	2112	2884	3770	4768	5882	7106	8444	9896	
	F85		A種	904	1094	1368	1672	2112	2884	3770	4768	5882	7106	8444	9896	
			B種	723	875	1094	1338	1690	2307	3016	3814	4706	5685	6755	7917	
			C種	633	766	958	1170	1478	2019	2639	3338	4117	4974	5911	6927	
許容地盤支持力 (kN)	先端支持力 (kN/本)	先端平均 N値 砂質・礫質 α=340	30	240	327	427	541	667	961	1308	1709	2163	2670	3231	3845	
			40	321	436	570	721	890	1282	1744	2279	2884	3560	4308	5127	
			50	401	545	712	901	1112	1602	2181	2849	3605	4451	5385	6409	
		先端平均 N値 粘土質 α=350	60	481	654	855	1081	1335	1922	2617	3418	4326	5341	6462	7691	
			30	247	337	440	557	687	989	1347	1759	2227	2749	3326	3959	
			40	330	449	587	742	916	1319	1796	2346	2969	3665	4435	5278	
			50	412	561	733	928	1145	1649	2245	2932	3711	4582	5543	6598	
		60	495	673	880	1113	1374	1979	2694	3519	4453	5498	6652	7917		
		杭周面摩擦 力 (kN/m)	砂質地盤の 平均N値 β=6.2	10	19	23	26	29	32	39	45	52	58	65	72	78
				15	29	34	39	44	49	58	68	78	88	97	107	117
	粘土質地盤の 一軸圧縮 強度の平均値 γ=0.8		20	39	45	52	58	65	78	91	104	117	130	143	156	
			50	13	15	17	19	21	25	29	33	38	42	46	50	
			100	25	29	34	38	42	50	59	67	75	84	92	101	
		150	38	44	50	56	63	75	88	100	113	126	138	151		

※上表は $A_p = \pi \cdot D_1^2 / 4$ として算定した。

認定書

認定書
国住第 2121-1 号
平成 19 年 10 月 9 日

マナック株式会社
代表取締役 高橋 裕 様

国土交通大臣 冬巻 謙三

下記の構造方法等については、建築基準法第 68 条の 25 第 1 項 (同法第 88 条第 1 項において準用する場合を含む。) の規定に基づき、同法施行規則第 1 条の 3 第 1 項第一号の (2) の規定に適合するものであることを認める。
なお、本認定に伴い、平成 17 年 8 月 18 日付国住第 1006-1 号による認定は廃止する。

記

- 認定番号
TACP-0263
- 認定とした構造方法等の名称
ハイエグゼー (H10) 工法 (先端地盤: 砂質地盤)
- 認定とした構造方法等の内容
別添の通り

(注) この認定書は、大切に保存しておくべき。

TACP-0263
(先端地盤: 砂質地盤)

認定書
国住第 2122-1 号
平成 19 年 10 月 9 日

マナック株式会社
代表取締役 高橋 裕 様

国土交通大臣 冬巻 謙三

下記の構造方法等については、建築基準法第 68 条の 25 第 1 項 (同法第 88 条第 1 項において準用する場合を含む。) の規定に基づき、同法施行規則第 1 条の 3 第 1 項第一号の (2) の規定に適合するものであることを認める。
なお、本認定に伴い、平成 17 年 8 月 18 日付国住第 1007-1 号による認定は廃止する。

記

- 認定番号
TACP-0261
- 認定とした構造方法等の名称
ハイエグゼー (H10) 工法 (先端地盤: 礫質地盤)
- 認定とした構造方法等の内容
別添の通り

(注) この認定書は、大切に保存しておくべき。

TACP-0261
(先端地盤: 礫質地盤)

認定書
国住第 1248-1 号
平成 27 年 8 月 11 日

マナック株式会社
代表取締役 高橋 裕 様

国土交通大臣 大田 朝太郎

下記の構造方法等については、建築基準法第 68 条の 25 第 1 項 (同法第 88 条第 1 項において準用する場合を含む。) の規定に基づき、同法施行規則第 1 条の 3 第 1 項の表 3 の各項 (記載の (2) の内容支持力の算出方法に係る部分に限る。) の規定に適合するものであることを認める。

記

- 認定番号
TACP-0494
- 認定とした構造方法等の条件
ハイエグゼー (H11 F B) 工法 (先端地盤: 粘土質地盤)
- 認定とした構造方法等の内容
別添のとおり

(注) この認定書は、大切に保存しておくべき。

TACP-0494
(先端地盤: 粘土質地盤)



マナック株式会社

ご注意とお願い

このカタログは、HIFB工法を用いた場合の支持力の取り扱いについての概要を紹介したものです。

- ①同工法を用いて建築物の基礎を設計するにあたっては、本カタログを参考にするとともに、建築基準法や、関係法規、指針、基準等を遵守して、適正な設計をしていただきますようお願い申し上げます。
- ②本カタログの掲載内容及び仕様は、予告なく変更することがありますので、あらかじめご了承ください。
- ③本カタログの詳しい内容についてのお問い合わせは、当社または当社販売店にお願いいたします。