

1. 地盤の許容支持力及び適用範囲

(1) 地盤の許容支持力

本工法により施工される基礎ぐいの許容支持力を定める際に求める長期並びに短期に生ずる力に対する地盤の許容支持力

1) 長期に生ずる力に対する地盤の許容支持力

$$Ra = \frac{1}{3} \left\{ \alpha \bar{N} A_p + \left(\beta \bar{N}_s L_s + \gamma \bar{q}_u L_c \right) \psi \right\} \quad (\text{kN}) \quad \dots (i)$$

2) 短期に生ずる力に対する地盤の許容支持力

$$Ra = \frac{2}{3} \left\{ \alpha \bar{N} A_p + \left(\beta \bar{N}_s L_s + \gamma \bar{q}_u L_c \right) \psi \right\} \quad (\text{kN}) \quad \dots (ii)$$

ここで、(i), (ii)式において、

α : 基礎ぐいの先端付近の地盤（地震時に液状化するおそれのある地盤※を除く）におけるくい先端支持力係数（ $\alpha = 260z + 15$ ）

β : 基礎ぐいの周囲の地盤（地震時に液状化するおそれのある地盤※を除く）のうち砂質地盤におけるくい周面摩擦力係数（ $\beta = 6.2$ ）

γ : 基礎ぐいの周囲の地盤（地震時に液状化するおそれのある地盤※を除く）のうち粘土質地盤におけるくい周面摩擦力係数（ $\gamma = 0.8$ ）

\bar{N} : 基礎ぐいの先端より下方に $1 D_p$ (D_p : 基礎ぐいの先端部径)、上方に $1 D_p$ の間の地盤の標準貫入試験による打撃回数の平均値 (回)

ただし、 \bar{N} の範囲は $15 \leq \bar{N} \leq 60$ とし、 $\bar{N} > 60$ の場合は $\bar{N} = 60$ とし、 $\bar{N} < 15$ の場合は $\bar{N} = 0$ とする。また、個々の N 値の上限は 100 とする。

なお、くい先端以深の地盤においては、「2. 工法概要 (3) 施工における確認事項 1) 地盤調査」の内容に留意すること。

A_p : 基礎ぐい先端の有効断面積 (m^2) $A_p = \pi \cdot D_p^2 / 4$

z : 基礎ぐいの先端部径と掘削径の比 (以下、拡径比)。ただし、 z の範囲は $1.25 \leq z \leq 1.50$ とする。 $z = D_s / D_p$ (D_s : 標準掘削径)

\bar{N}_s : 基礎ぐい周囲の地盤のうち砂質地盤の標準貫入試験による打撃回数の平均値 (回)。

ただし、 \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。

\bar{q}_u : 基礎ぐい周囲の地盤のうち粘土質地盤の一軸圧縮強度の平均値 (kN/m^2)。

ただし、 \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_s : 基礎ぐいの周囲の地盤のうち砂質地盤に接する有効長さの合計 (m)。

ただし、有効長さは根固め部上端より上方の地盤についての長さとする。

L_c : 基礎ぐいの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)。

ただし、有効長さは根固め部上端より上方の地盤についての長さとする。

ψ : 基礎ぐい周囲の有効長さ (m)

$$\psi = \pi \cdot D_1 \quad (D_1 : \text{軸部径})$$

ただし、Eタイプぐい、S Tぐいの場合においても、基礎ぐい周囲の有効長さ (ψ) の算定には軸部径 (D_1) を用いる。

※ : ここでの「地震時に液状化するおそれのある地盤」とは、「建築基礎構造設計指針 (日本建築学会:2019 改訂)」に示されている液状化発生の可能性の判定に用いる指標値 (F_L 値) により、液状化発生の可能性があると判断される土層 (F_L 値が 1 以下となる場合) 及びその上方にある土層を言う。

(2) 適用範囲

1) 適用する地盤の種類

適用する地盤の種類は、以下の①、②に示すとおりとする。なお、建築基礎構造設計指針 (日本建築学会:2019 改訂) に従い、地盤の種類は、「地盤材料の工学的分類法」 (地盤工学会基準: JGS0051-2009) 及び「岩盤の工学的分類法」 (地盤工学会基準: JGS3811-2011) に基づいて分類されたものである。

基礎ぐいの先端付近の地盤において、礫質地盤とは礫質土に区分される地盤である。また、基礎ぐいの周囲の地盤において、砂質地盤とは砂質土および礫質土に区分される地盤であり、粘土質地盤とは粘性土に区分される地盤である。

①基礎ぐいの先端地盤: 礫質地盤

②基礎ぐいの周囲の地盤: 砂質地盤、粘土質地盤

2) 基礎ぐいの最大施工深さ

66m (ぐい施工地盤面を基準としたぐい先端の深度)

3) 適用する建築物の規模

延べ面積が 1,000,000 m^2 以下の建築物

4) 基礎ぐいの構造方法

1) 基礎ぐいの種類

本工法に用いる基礎ぐいは、平成13年国土交通省告示第1113号第8第1項第二号から第六号の何れかに該当する既製コンクリートぐい、同告示第8第1項第八号に該当する鋼管ぐい、又はこれらの何れかを複数継ぐことにより構成される基礎ぐいとし、何れもくい体としての許容耐力が明らかなものとする。

また、複数継ぐことにより構成される基礎ぐいの継手は、溶接継手又は機械式継手によるものとする。

2) 基礎ぐいの形状・寸法

①基礎ぐいの形状

本工法に用いる基礎ぐいの形状は、Sタイプ、STタイプ、Eタイプがあり、図I-1に基礎ぐいの形状を示す。何れの基礎ぐいも断面形状は円環断面である。

a) Sタイプ

ストレートぐいのみで構成される基礎ぐい。

ストレートぐいとは軸部径 D_1 のみを有する既製コンクリートぐい及び鋼管ぐいのことである。

b) STタイプ

STぐいのみ、またはSTぐいとストレートぐいで構成される基礎ぐい。

STぐいとは軸部径 D_1 に対し、先端部に拡径部径 D_2 を有する既製コンクリートぐいのことである。

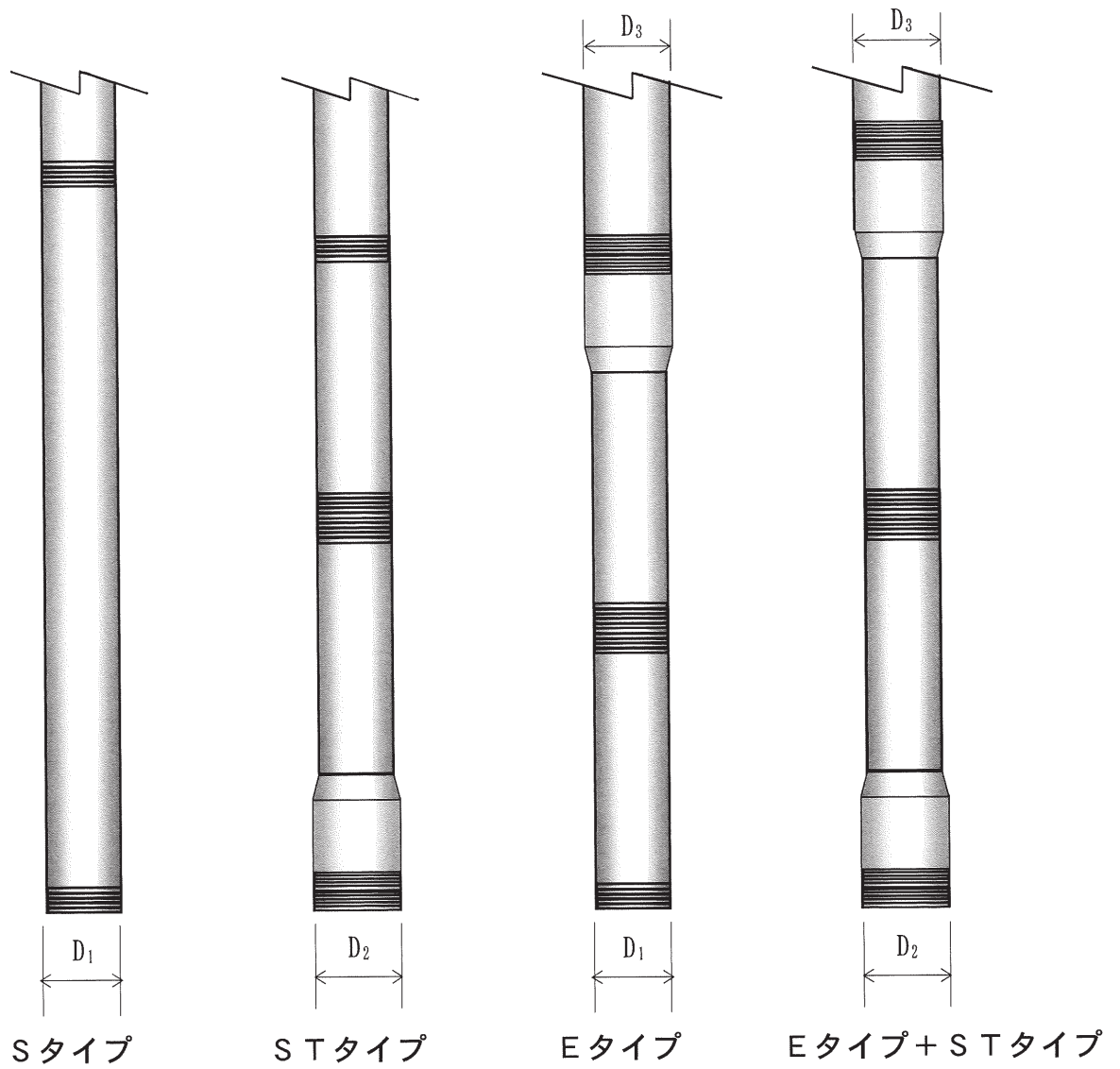
c) Eタイプ

拡頭ぐいのみ、または拡頭ぐいとストレートぐいで構成される基礎ぐい。

拡頭ぐいとは軸部径 D_1 に対し、頭部に拡径部径 D_3 を有する既製コンクリートぐいのことである。

d) Eタイプ+STタイプ

STぐいと拡頭ぐい、またはSTぐいとストレートぐいと拡頭ぐいで構成される基礎ぐい。



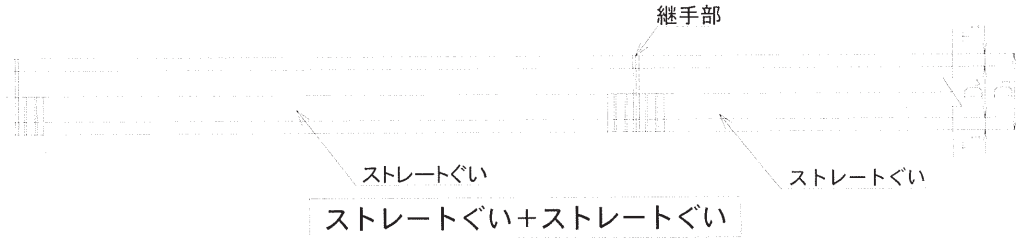
	先端部くい形状	先端部径
Sタイプ	ストレートくい	$D_p = D_1$
STタイプ	STくい	$D_p = D_2$
Eタイプ	ストレートくい	$D_p = D_1$
Eタイプ+STタイプ	STくい	$D_p = D_2$

図 1-1 基礎ぐいの形状

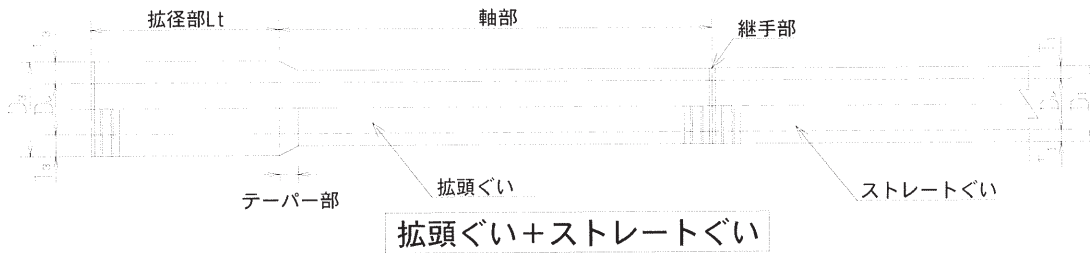
②基礎ぐいの寸法

本工法に用いる基礎ぐいの軸部と拡径部の標準形状図及び標準形状寸法を、図 I-2、表 I-1 (1) ~ 表 I-1 (4) に示す。

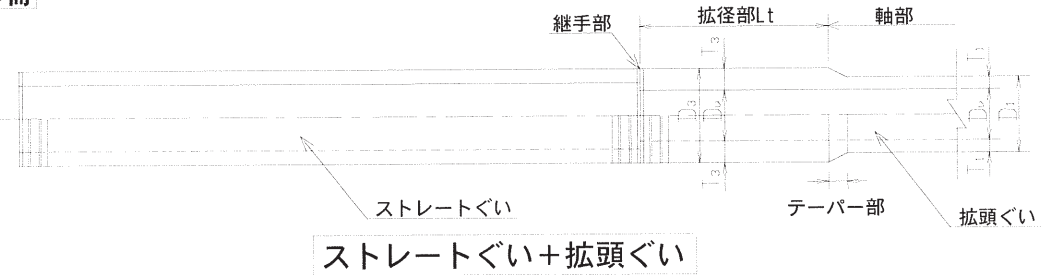
上端



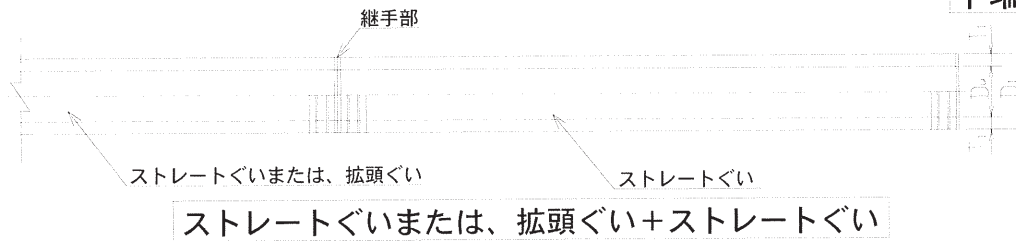
上端



上端



下端



下端

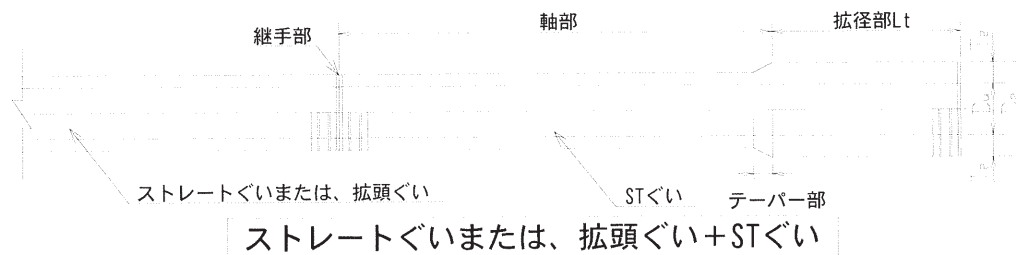


図 I-2 標準形状図

表 1-1 (1) ストレートぐい（既製コンクリートぐい）標準形状寸法表 【単位:mm】

軸部径 D_1	内 径 D_u	軸部厚 T_1
300	180	60
350	230	60
400	270	65
450	310	70
500	340	80
600	420	90
700	500	100
800	580	110
900	660	120
1000	740	130
1100	820	140
1200	900	150

(注 1) T_1 は最小値を、 D_u は最大値を示し、 T_1 が上記よりも厚い基礎ぐいも使用できる。

(注 2) 拡頭ぐいの上部に継ぐ場合は、拡径部径 D_3 と同じ軸部径のストレートぐいを使用する。

表 1-1 (2) ストレートぐい（鋼管ぐい）標準形状寸法表 【単位:mm】

軸部径 D_1	軸部厚 T_1
318.5	6 以上
355.6	6 以上
400	6 以上
500	6 以上
600	6 以上
700	7 以上
800	8 以上
900	9 以上
1000	10 以上
1100	11 以上
1200	12 以上

(注 1) 拡頭ぐいの上部に継ぐ場合は、拡径部径 D_3 と同じ軸部径のストレートぐいを使用する。

(注 2) 軸部径 318.5 mmは既製コンクリートぐいの軸部径 300 mmに、軸部径 355.6 mmは既製コンクリートぐいの軸部径または拡径部径 350 mmに継ぐ際に用いる。

(注 3) 表の数値、かつ、設計上くい体に要求される耐力が確保できる厚さ以上とする。

表 1-1 (3) 拡頭ぐい標準形状寸法表

呼び名	拡径部径 (頭部) D ₃ (mm)	軸部径 D ₁ (mm)	内径 D ₀ (mm)	軸部厚 T ₁ (mm)	拡径部厚 T ₃ (mm)	拡径部 長さ L _t (mm)	テーパ部 長さ (mm)
350300	350	300	180	60	85	700	100
400350	400	350	230	60	85	800	100
450400	450	400	270	65	90	900	100
500400	500	400	270	65	115	1000	100
500450	500	450	310	70	95	1000	100
600450	600	450	310	70	145	1200	150
600500	600	500	340	80	130	1200	100
700500	700	500	340	80	180	1400	200
700600	700	600	420	90	140	1400	100
800600	800	600	420	90	190	1600	200
800700	800	700	500	100	150	1600	100
900700	900	700	500	100	200	1800	200
900800	900	800	580	110	160	1800	100
1000800	1000	800	580	110	210	2000	200
1000900	1000	900	660	120	170	2000	200
1100900	1100	900	660	120	220	2200	200
11001000	1100	1000	740	130	180	2200	200
12001000	1200	1000	740	130	230	2400	200
12001100	1200	1100	820	140	190	2400	250

(注 1) T₁、T₃は最小値を、D₀は最大値を示し、T₁、T₃が上記よりも厚い基礎ぐいも使用できる。

表 1-1 (4) S Tぐい標準形状寸法表

呼び名	軸部径 D ₁ (mm)	拡径部径 (先端部) D ₂ (mm)	内径 D ₁₁ (mm)	軸部厚 T ₁ (mm)	拡径部厚 T ₂ (mm)	拡径部 長さ L _t (mm)	テーパ部 長さ (mm)
3035	300	350	180	60	85	700	100
3040	300	400	180	60	110	800	100
3540	350	400	230	60	85	800	100
3545	350	450	230	60	110	900	100
4045	400	450	270	65	90	900	100
4050	400	500	270	65	115	1000	100
4550	450	500	310	70	95	1000	100
4555	450	550	310	70	120	1100	100
5060	500	600	340	80	130	1200	100
6070	600	700	420	90	140	1400	100
6075	600	750	420	90	165	1500	150
7080	700	800	500	100	150	1600	100
7085	700	850	500	100	175	1700	150
8090	800	900	580	110	160	1800	100
8095	800	950	580	110	185	1900	150
80100	800	1000	580	110	210	2000	200
90100	900	1000	660	120	170	2000	100
90110	900	1100	660	120	220	2200	200
100110	1000	1100	740	130	180	2200	200
100120	1000	1200	740	130	230	2400	200
110120	1100	1200	820	140	190	2400	250

(注 1) T₁、T₂は最小値を、D₁₁は最大値を示し、T₁、T₂が上記よりも厚い基礎ぐいも使用できる。

③寸法許容差

基礎ぐい各部の寸法許容差は、基礎ぐいを構成する既製ぐいに対して定めるものとし、表 I-2～表 I-4 の通りとする。

表 I-2 (1) 既製コンクリートぐい（外殻鋼管付きコンクリートぐいを除く）の寸法許容差

軸部径、拡径部径 (mm)	軸部径、拡径部径 の許容差 (mm)	軸部厚、拡径部厚 の許容差 (mm)
300～600	+5 -2	+規定しない -0
700～1200	+7 -4	

(注 1) 軸部径、拡径部径は、基礎ぐいの一断面において直交軸に沿って測定した二つの値の平均値とする。

(注 2) 軸部厚、拡径部厚は、基礎ぐい端部の一断面において直交軸に沿って測定した四つの値の平均値とする。

表 I-2 (2) 既製コンクリートぐい（外殻鋼管付きコンクリートぐいを除く）の曲がり及び端面直角度の許容差

軸部径 (mm)	曲がりの許容差 (mm)	端面直角度
300～1200	くい長×0.07%以下	1/300 以下

表 I-2 (3) 拡頭ぐいの拡径部長さ及びテーパ部長さの寸法許容差

軸部径 (mm)	拡径部長さ の許容差 (mm)	テーパ部長さ の許容差 (mm)
300～350	±5	±2
400～700		±3
800～1100		±4

表 I-2 (4) S T ぐいの拡径部長さ及びテーパ部長さの寸法許容差

軸部径 (mm)	拡径部長さ の許容差 (mm)	テーパ部長さ の許容差 (mm)
300～350	±5	±2
400～700		±3
800～1100		±4

表 1-3 (1) 外殻鋼管付きコンクリートぐいの寸法許容差

軸部径 (mm)	軸部径の許容差 (mm)	軸部厚の許容差 (mm)
300~1200	±0.5%	+規定しない -0

(注 1) 軸部径は、本体の一断面において直交軸に沿って測定した二つの値の平均値とする。

(注 2) 軸部厚は、本体の端部の一断面において直交軸に沿って測定した四つの値の平均値とする。

表 1-3 (2) 外殻鋼管付きコンクリートぐいの端面直角度の許容差

軸部径 (mm)	端面直角度
300~1200	1/300 以下

表 1-4 鋼管ぐいの寸法許容差

軸部径 (mm)	軸部厚の許容差 (mm)	
	軸部厚 16mm 未満	軸部厚 16mm 以上
500mm 未満	+規定しない -0.6mm	+規定しない -0.8mm
500mm 以上 800mm 未満	+規定しない -0.7mm	
800mm 以上	+規定しない -0.8mm	+規定しない -1.0mm

④基礎ぐいの地盤等との関係

本工法における基礎ぐいの地盤等との関係を図 I - 3 に示す。

なお、周面摩擦力の検討において S T ぐいのテーパ部は軸部と見なして計算する。

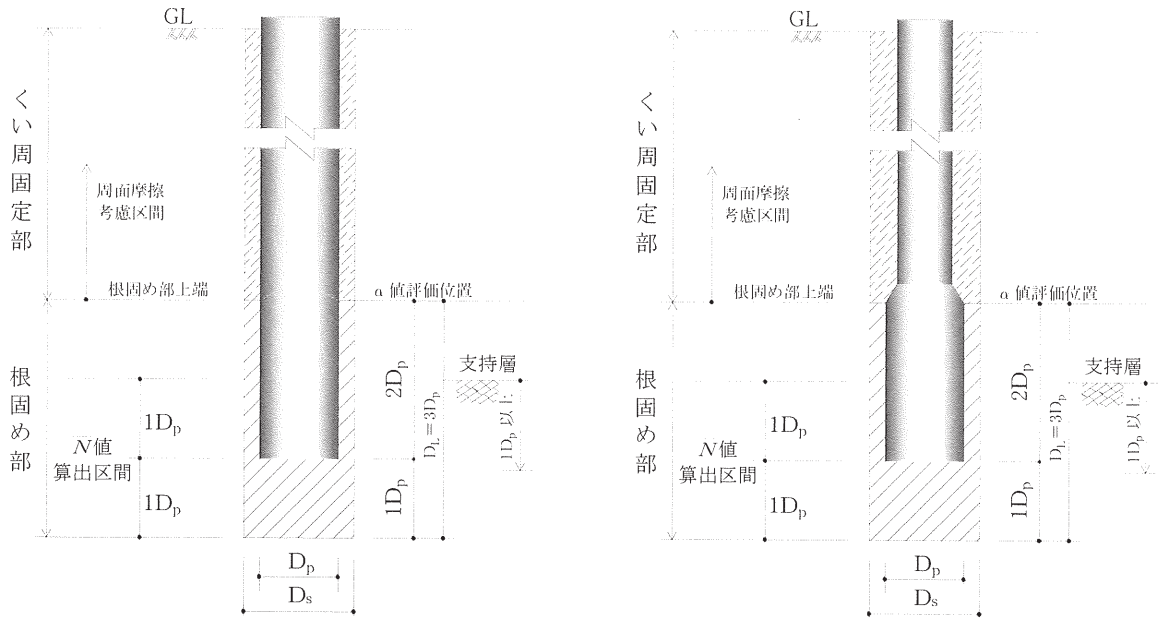


図 I - 3 基礎ぐいの地盤等との関係図

5) 根固め部の形状寸法と必要圧縮強度

拡径比 z は、 $1.25 \leq z \leq 1.50$ の範囲とし、表内の掘削径は代表的な拡径比における掘削径を記載した。

根固め部の掘削長さ及びくい先端から根固め部先端までの標準長さは、拡径比によらず、基礎ぐいの先端部径によって決まる。

根固め部の形状寸法の例を表 I-5 に示す。

表 I-5 の掘削径 D_s は拡径比によって変動する値となっており、表内には代表的な拡径比を 5 例挙げて記載している。例示した拡径比以外の値を用いる場合は、 $D_s = D_p \cdot z$ の式により掘削径を算出する。

表 I-5 根固め部の形状寸法

基礎ぐいの 先端部径 D_p (mm)	掘削径 $D_s = D_p \cdot z$ (代表例)					根固め部の 最小長さ $D_L (= 3D_p)$ (mm)	くい先端から 根固め部先端 までの標準長さ $D_e (= 1D_p)$ (mm)
	$z=1.250$ (mm)	$z=1.333$ (mm)	$z=1.375$ (mm)	$z=1.444$ (mm)	$z=1.500$ (mm)		
300	380	400	420	440	450	900	300
350	440	470	490	510	530	1050	350
400	500	540	550	580	600	1200	400
450	570	600	620	650	680	1350	450
500	630	670	690	730	750	1500	500
550	690	740	760	800	830	1650	550
600	750	800	830	870	900	1800	600
700	880	940	970	1020	1050	2100	700
750	940	1000	1040	1090	1130	2250	750
800	1000	1070	1100	1160	1200	2400	800
850	1070	1140	1170	1230	1280	2550	850
900	1130	1200	1240	1300	1350	2700	900
950	1190	1270	1310	1380	1430	2850	950
1000	1250	1340	1380	1450	1500	3000	1000
1100	1380	1470	1520	1590	1650	3300	1100
1200	1500	1600	1650	1740	1800	3600	1200

HiFB II 工法の根固め部の必要圧縮強度は次項の式(1)により算出する。表 I-6 に代表的な \bar{N} における必要圧縮強度を示す。また、基礎ぐいの先端支持力機構を図 I-4 に示す。

$$F_m = \frac{F_n}{(A_s/A_p)^{0.5}} = \frac{(260 \cdot z + 15) \cdot \bar{N} \cdot A_p - (6.2 \cdot \overline{N_s'} \cdot L_s' + 0.8 \cdot \overline{q_u'} \cdot L_c') \cdot D_p \cdot \pi}{1000 \cdot (A_s \cdot A_p)^{0.5}} \quad \dots \dots (1)$$

ここで、

- F_m : 根固め部の必要圧縮強度 (N/mm²)
- F_n : コンクリートの支圧強度 (N/mm²)
- z : 拡径比。ただし、 z の範囲は $1.25 \leq z \leq 1.50$ とする。
 $z = D_s/D_p$ (D_s : 標準掘削径)
- A_p : 基礎ぐい先端部径の有効断面積 (m²) $A_p = \pi/4 \cdot D_p^2$
- A_s : 根固め部面積 (m²) $A_s = \pi/4 \cdot D_s^2$
- \bar{N} : 基礎ぐいの先端より下方に $1 D_p$ (D_p : 基礎ぐいの先端部径)、上方に $1 D_p$ の間の地盤の標準貫入試験による打撃回数の平均値 (回)
ただし、 \bar{N} の範囲は $15 \leq \bar{N} \leq 60$ とし、 $\bar{N} > 60$ の場合は $\bar{N} = 60$ 、 $\bar{N} < 15$ の場合は $\bar{N} = 0$ とする。また、個々の N 値の上限は 100 とする。
なお、くい先端以深の地盤においては、「2. 工法概要 (3) 施工における確認事項 1) 地盤調査」の内容に留意すること。
- $\overline{N_s'}$: 根固め部周囲の地盤のうち摩擦支持区間 L_m における砂質地盤の標準貫入試験による打撃回数の平均値 (回)
ただし、 $\overline{N_s'}$ の範囲は $0 \leq \overline{N_s'} \leq 50$ とし、 $\overline{N_s'} > 50$ の場合は $\overline{N_s'} = 50$ とする。また、個々の N 値の上限は 100 とする。
- $\overline{q_u'}$: 根固め部周囲の地盤のうち摩擦支持区間 L_m における粘土質地盤の一軸圧縮強度の平均値 (kN/m²)
ただし、 $\overline{q_u'}$ の範囲は $0 \leq \overline{q_u'} \leq 200$ とし、 $\overline{q_u'} > 200$ の場合は $\overline{q_u'} = 200$ とする。
- L_s' : 根固め部周囲の地盤のうち摩擦支持区間 L_m における砂質地盤に接する有効長さの合計 (m)
- L_c' : 根固め部周囲の地盤のうち摩擦支持区間 L_m における粘土質地盤に接する有効長さの合計 (m)
- L_m : 摩擦支持区間長 (m) $L_m = L_c' + L_s' = L_1 + 2D_p$
- L_1 : くい先端から根固め部先端までの必要最小長さ (mm) $L_1 = (D_s - D_p)/2 \tan 25^\circ$

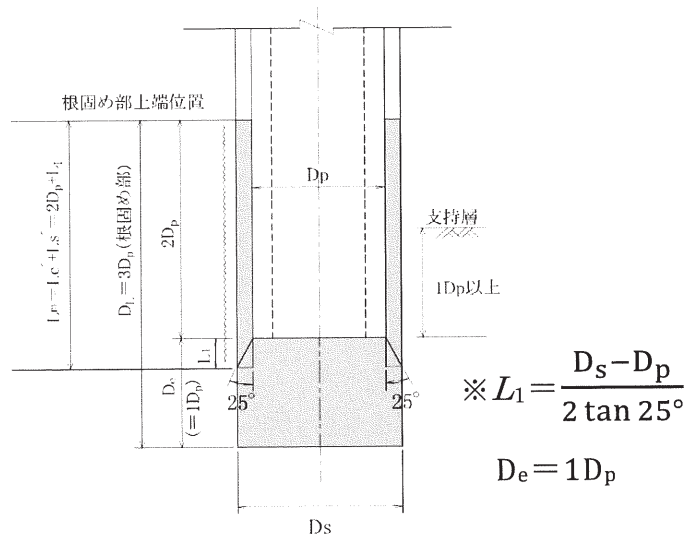


図 1-4 基礎ぐいの先端支持力機構図

表 1 - 6 根固め部の必要圧縮強度 (先端地盤 : 砂・礫質地盤) (例)

【単位 : N/mm²】

\bar{N}	15	20	30	40	50	60
必要圧縮強度 F_m	3.4	4.5	6.8	9.1	11.4	14.1

注 1 : 上表の必要圧縮強度は $L_c' = 0(m)$ 、 $\bar{N} = \overline{N_s'}$ ($N_s' \leq 50$) として算出した。

注 2 : 表内の平均 N 値は一例として挙げた数値であり、実際の施工現場においては標準貫入試験の N 値をもとに式 (1) により、必要圧縮強度を再計算する必要がある。

6) 工事施工者及び管理者

ハイエフビーツー (HiFB II) 工法の工事施工及び施工管理は、日本ヒューム株式会社 (東京都港区新橋 5 丁目 3 3 - 1 1) もしくは、日本ヒューム株式会社が承認した指定施工会社が行うものとする。

ただし、指定施工会社が工事施工及び施工管理を行う場合であっても、地盤の許容支持力に対する責任は日本ヒューム株式会社が負うものとする。

7) その他

本工法により施工される基礎ぐいは許容支持力を定める際に求める長期並びに短期に生ずる力に対する地盤の許容支持力は単ぐいとして性能を示している。

2. 工法概要（参考資料）

（1）工法概要

ハイエフबीツー（HiFBⅡ）工法〔High Friction strong Bearing Method〕は、プレボーリング拡大根固め工法の一種の埋込ぐい工法である。基礎ぐいは、頭部側を拡径しないSタイプとこれを拡径するEタイプ及び先端部を拡径するSTタイプがある。

掘削孔所定深度（支持層付近）において、根固め液を注入して掘削攪拌装置を引き上げながらくい周固定液を注入・攪拌して、地盤内にソイルセメント状の掘削孔を築造する。その後、先端開放の基礎ぐいを所定深度の根固め部に設置する工法である。

（2）施工方法

本工法の施工方法を以下に示す。また、施工順序図を図Ⅱ－1に示す。

1）くい心セット

くい心位置の精度を確保するために、くい心位置より逃げ心を直交2方向に打ち込み、掘削攪拌装置の位置を確認するため定尺棒を用いてオーガビットの中心をくい心に合せる。

2）掘削

掘削攪拌装置の鉛直度を調整しながら、掘削液をオーガビットの先端から吐出して地盤の掘削抵抗を減少させるとともに孔内を泥土化し、孔壁の崩壊を防止しつつ、地盤に応じた速度で掘削し掘削孔を造成する。

3）根固め液の注入

所定掘削深度まで掘削した後、掘削液から根固め液に切替え、オーガビット先端より注入する。その後、数回の上下反復を行う。

4）くい周固定液の注入

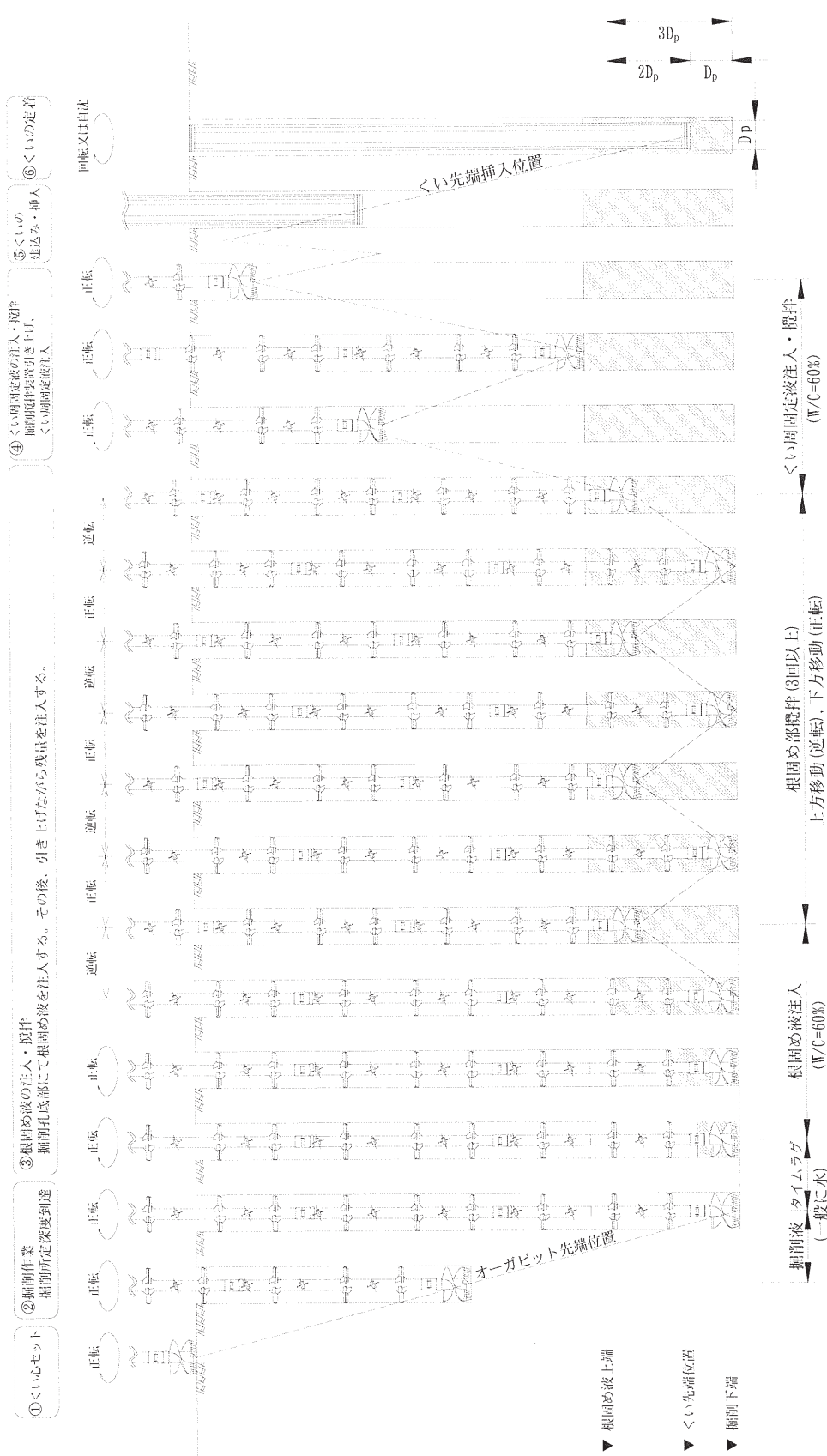
根固め液の注入工程完了後、くい周固定液に切替えて注入し、充填区間を上下反復しながら掘削攪拌装置を引き上げ、掘削孔を築造する。

5）基礎ぐいの建て込み

基礎ぐいの鉛直度を保ちながら掘削孔の中心部に建て込み挿入する。

6）基礎ぐいの設置

基礎ぐいの建て込み完了後、回転キャップを基礎ぐい頭部にセットして自沈または回転挿入しながら基礎ぐいを設置させる。



※オーガの回転方向は標準的な例を示すが、設置地盤等で掘削作業時にオーガが拘束されやすい場合は、孔壁の安定を図るため、正転・逆転を併用する場合があります。

図二 - 1 施工順序図(例)

(3) 施工における確認事項

本工法における施工上の確認事項を以下の1) から6) に示す。なお、これらの確認事項以外の施工に関する事項については日本ヒューム株式会社が定めた「H i F B II 工法施工指針 (令和2年1月10日)」に従うものとする。

1) 地盤調査

くい先端より下方に $5D_p$ (D_p : 基礎ぐいの先端部径 (=基礎ぐいの先端の有効断面積 A_p を円形とした場合における円の直径)) 以上の範囲 (以下、くい先端下部地盤) における地盤情報を把握し、 α が適用できる地盤であることを地盤調査により確認する。ただし、くい先端下部地盤における地盤情報が既往の調査等により明らかな場合は、この限りではない。

2) 試験ぐい施工

試験ぐいの施工は、本設ぐいの施工に先立ち、設計、施工計画の妥当性を確認するために実施するもので、基礎ぐいの仕様、使用機械、各種液の適否、施工能率及び支持層の確認などが主な目的である。

根固め部については、粘性土もしくは有機質土が混入するおそれがある場合などに留意して、本設ぐいにおける圧縮強度の管理方法を発注者や元請技術者等と協議の上適切に設定する。

試験ぐいは、原則として本設ぐいの施工と同一寸法の基礎ぐい、使用機械を用いるものとする。また、試験方法、試験項目、試験ぐいの数量等は設計図書による。

試験ぐい施工における主な調査項目は以下のとおりである。

イ. 施工性

予定の支持層まで所定の精度で基礎ぐいを計画通り施工できるか否かを確認する。

ロ. 支持層の確認

支持層の確認方法は、次のような方法で行う。

- ・ ボーリング調査結果に基づき、くい設置図及び支持層深度を正確に把握し、施工時には各基礎ぐいの掘削深度を管理する。
- ・ ボーリング調査結果による支持層の深度を考慮し、支持層に近づいたら掘削速度を一定に保ち、くい打機に取り付けてある電流計・油圧計及び積分電流計の変化を読み取ることにより、事前に調査してある土質柱状図の N 値と電流計・油圧計及び積分電流計の相対的な変化を対比して、支持層への到達を推定する。
- ・ 試験掘削を実施する場合 (一般的に30m程度まで) は、予定深度まで掘削し、掘削ロッドをゆっくりと引き上げ、オーガビット先端に付着している土を採取し、土質標本試料との比較を行い、支持層を確認する。

ハ. 施工時間

工程毎に時間を測定し、試験ぐい施工記録表に、タイムスタディーとして記載する。工程に無理が生じる作業項目が無いかをチェックする。

二. 根固め液の密度確認

根固め液が設計図書の配合を満足する様に練り混ぜできているか確認をする
と共に密度の確認を行う。

ホ. 注入液の切り替え（掘削液から根固め液への切り替え）時間の測定

注入液の切り替え（掘削液から根固め液への切り替え）の際、グラウトポン
プからオーガビット吐出口まで距離があるため、切り替わりの時間を要する。
そこで、地上で注入液がグラウトポンプからオーガビット吐出口まで到達する
時間の測定を行う。

3) 本設ぐい施工

本設ぐい施工では、イ. からへ. までの定められた手順を遵守しなければならない。
掘削工程では、所定のぐい心位置となるよう、また所定の掘削孔の鉛直度を満たす
よう管理すると共に、規定の掘削速度で施工する。

根固め液とぐい周固定液の練り混ぜ及び注入工程では、所定の配合となるよう材
料計量値を管理し、注入量を計測管理する。

基礎ぐいの建て込み、設置工程では、定められた条件で接合作業を行い、所定の
傾斜角度内で、計画深度及びぐい心に設置されるよう出来形を管理する。

イ. 準備作業

- ①製品検査
- ②機械器具の点検及び準備

ロ. 掘削工事

- ①ぐい心精度
- ②鉛直精度
- ③掘削速度
- ④支持層の確認
- ⑤掘削深度

ハ. 根固め液の練り混ぜ及び注入

- ①根固め液の配合及び練り混ぜ
- ②根固め液の注入量

ニ. ぐい周固定液の練り混ぜ及び注入

- ①ぐい周固定液の配合及び練り混ぜ
- ②ぐい周固定液の注入量、掘削攪拌装置の引き上げ

ホ. 基礎ぐいの建て込み、沈設

- ①基礎ぐいの建て込み精度
- ②接合作業
- ③沈設作業及び沈設不能時の処置
- ④基礎ぐいの設置深度

へ. その他

- ① くい周固定液の補充
- ② 泥土、泥水の処理

4) 管理項目及び管理値

施工管理項目及び管理値は、表Ⅱ－1による。

表Ⅱ－1 施工管理項目

工 程	管 理 項 目	管 理 方 法	管 理 値	
材 料	基礎ぐい	くい種、くい径 くい長、ひび割れ	搬入時に目視検査	くい種、くい径、くい長に誤りがなく、ひび割れがないこと
	セメント	新鮮度	目視及び触感	濡れていないこと、 固まってないこと
掘削、攪拌	オーガビット径	スケールにより測定	掘削径0～+30mm以内	
	掘削心精度	逃げ心から定尺棒により確認	50mm以内	
	掘削孔の鉛直性	くい打機のリーダ角度計で確認 又は、トランシット等で直交 2方向から確認	傾斜1/200以下	
	掘削深さ	掘削攪拌装置等にマーキングし、レベルで確認	誤差は掘削全長の±1%以内 かつ±100mm以内	
	掘削孔内の状態確認	掘削攪拌装置を停止又は自沈させて確認する	下端深度まで自沈すること	
	支持層の確認	電流計・油圧計及び積分電流計	土質柱状図のN値とオーガ電流値又は油圧値の相対的な変化を対比して、支持層への到達を推定する	
根固め液	セメント量	袋単位又は質量計量	標準配合表による所定量	
	水 量	容積計量又は質量計量	標準配合表による所定量	
	注入量	流量計又は水管計	標準配合表による所定量	
	密 度	マッドバランス等で1回/日計量	使用セメントの密度から計算する。管理値：-2%～+3%	
	圧縮強度	圧縮試験(プラントから採取)	$\sigma_{28} = 25\text{N/mm}^2$ 以上	
くい周固定液	セメント量	袋単位又は質量計量	標準配合表による所定量	
	水 量	容積計量又は質量計量	標準配合表による所定量	
	注入量	流量計又は水管計	標準配合表による所定量	
	圧縮強度	圧縮試験(オーバーフロー液を採取) 圧縮試験(プラントから採取)	$\sigma_{28} = 1\text{N/mm}^2$ 以上 $\sigma_{28} = 25\text{N/mm}^2$ 以上	
基礎ぐいの 建て込み、 挿入、設置	基礎ぐいの建て込み精度	傾斜計又はトランシット等で直交2方向から確認	傾斜1/100以下	
	基礎ぐいの接合	溶 接	目視で確認	割れ、アウターカット、オーバーラップ、ピンホール等がないこと
		無溶接	無溶接工法の管理方法による	無溶接工法の管理値による
	基礎ぐい設置深さ	掘削攪拌装置等にマーキングし、レベルで確認	設計くい頭深度±100mm以内	
	くい心精度	逃げ心から定尺棒により確認	$D_1/4$ (D_1 : 軸部径) かつ100mm以内	

※管理値を超えた場合は元請技術者と協議を行い、対応を検討する。

5) 施工記録

施工記録として以下の項目を記載する。

イ. 試験ぐい施工記録

- ①記録者名
- ②ぐい番号
- ③施工年月日
- ④工事件名、場所、施主、設計管理会社、施工管理会社
- ⑤基礎ぐいの仕様（ぐい種、ぐい径、ぐい長）
- ⑥根固め部上端深度
- ⑦ぐい先端深度
- ⑧最終掘削深度（オーガビット先端位置）
- ⑨使用機械
- ⑩根固め液（セメント、水）の注入量、密度
- ⑪ぐい周固定液（セメント、水）の注入量
- ⑫土質状況及びぐい施工図
- ⑬施工所要時間
- ⑭施工管理項目チェックリスト
- ⑮その他（掘削電流値、供試体の圧縮強度等）

ロ. ぐい施工記録

- ①記録者名
- ②工事件名
- ③ぐい番号
- ④施工年月日
- ⑤基礎ぐいの仕様（ぐい種、ぐい径、ぐい長）
- ⑥施工時間
- ⑦最終掘削深度（オーガビットの先端位置）
- ⑧設計ぐい頭深度
- ⑨実測ぐい頭深度
- ⑩根固め液（セメント）の注入量、密度
- ⑪ぐい周固定液（セメント）の注入量
- ⑫その他（掘削電流値、供試体の圧縮強度等）

6) 施工管理体制

ハイエフビーツー（H i F B II）工法の施工は、日本ヒューム株式会社が定めた「H i F B II工法施工指針」によるものとし、日本ヒューム株式会社または日本ヒューム株式会社から承認を受けた指定施工会社が施工管理を行うものとする。

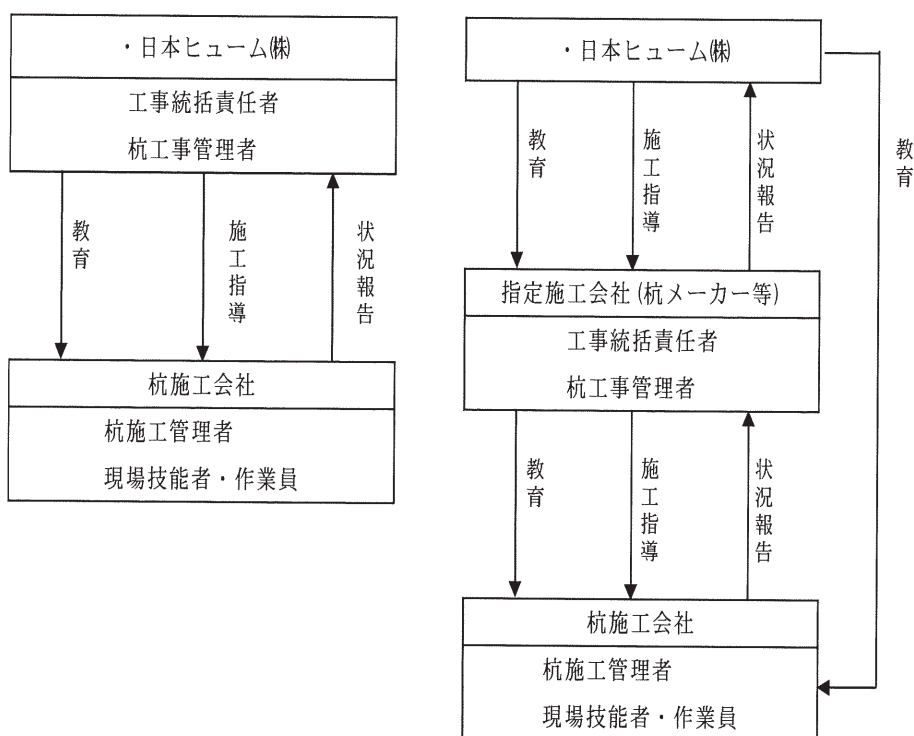
日本ヒューム株式会社または指定施工会社には、工事全般を管理する工事統括責任者を設置し、安全管理を徹底し、工事全体を把握すると同時に、受注したその工事を遂行するため施工管理者を選任する。施工管理の全般的事項については、H i F B II工法施工指針による。施工管理組織図を図Ⅱ－2に示す。

施工管理組織図に示す教育とは、別途定める「H i F B II工法講習会」において、本工法に従事する杭工事管理者および現場技能者・作業員に対して、本工法の施工を管理、実施する上で必要不可欠な技術・技能的知識及び安全に関する知識を与える為に行い、上記施工指針を周知徹底させるものである。

なお、「H i F B II工法講習会」修了者には修了証を交付する。

①日本ヒューム㈱が直接施工する場合

②指定施工会社が施工する場合



図Ⅱ－2 施工管理組織図