

環境に優しく、確かな品質

アルファフォースパイル工法

回転貫入鋼管杭工法

国土交通大臣認定工法

砂質地盤（レキ質地盤含む） TACP-0240

粘土質地盤 TACP-0241

建築技術性能証明工法

GBRC性能証明 第06-01号



アルファフォースパイル工法技術協会

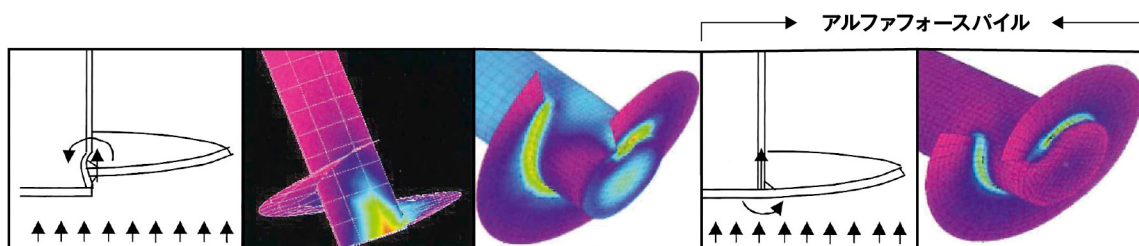
「アルファフォースパイル」の開発コンセプトは 3S (STRONG. SAFETY. SAVE)

杭径φ89.1~267.4mm、翼径φ250~600mm (25~707kN/本) の8タイプ39種類

POINT.1

高い強度と施工品質

先端翼付の鋼管くいは、構造的に先端翼の始点と杭本体との付け根に大きな曲げ応力が発生します。アルファフォースパイル工法は、翼の始点と先端閉塞蓋の一部を一体化することで強度増加を図りました（特許取得）。翼部を均一な幅でかつスムーズな螺旋状にすることで、大きな曲げ応力が部分的に集中しないようにして翼部全体の耐力を確保しています。また、回転貫入時に杭の周辺地盤を乱さない一枚羽を採用しました。



POINT.2

高い加工精度

杭本体のサイズ別に専用設計した先端拡底翼は、杭の先端閉塞蓋と一体でプレス成型するため、容易に杭本体の所定位置に取り付けて溶接できるので、ローコストでありながら品質斑が無い組み立て加工が可能になりました。



円盤状に切断

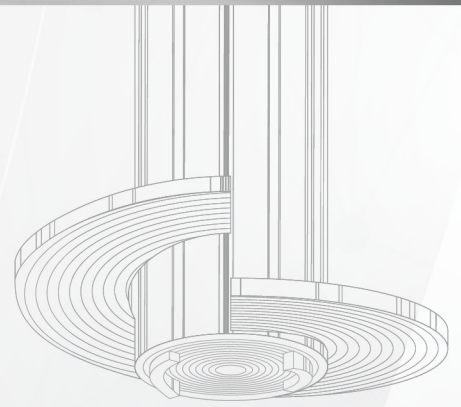
プレス機で翼型に成型

杭本体(鋼管)に取付

先端刃と共に溶接して完成

多種多様な用途の杭としてご利用ください

- ・杭本体(鋼管)の先端に取り付けた拡底翼で高い支持力を得られます
- ・杭本体を回転、螺旋状の拡底翼の推進力で支持層まで無排土で圧入します
- ・弾性に優れ、移動時や施工時の破損がなく、設計本来の強度を発揮します
- ・JIS規格の鋼材(鋼管と先端拡底翼)を使用しています
- ・腐食性を考慮して材料の厚さを選定するので、長期の健全性を確保できます
- ・三次元解析(NASA製ソフト)と多数の室内及び室外载荷試験で強度を実証



POINT.3

ローコスト

翼部を均一な幅でかつスムーズな螺旋状にし、回転貫入時に杭の周辺地盤を乱さない一枚羽を採用することで、施工速度が高く、残土が発生しませんので、工程が煩雑にならず、きれいで安全な作業環境を提供します。

狭い場所でも現場を汚さず、安全かつ、スピーディーな施工！



先端翼で支持力アップ



杭打ち専用機2台で大型工事施工



狭い現場もらくらく施工



杭打設後もきれいな現場

くい先端地盤の許容支持力

国土交通大臣認定（標準貫入試験）

長期に生ずる力に対する地盤の許容支持力(kN)

$$R_{a1} = 1/3 \left\{ \alpha \bar{N} A_p + \left(\beta \bar{N}_s L_s + \gamma \bar{q}_v L_c \right) \cdot \Psi \right\}$$

短期に生ずる力に対する地盤の許容支持力(kN)

$${}_s R_{a1} = 2/3 \left\{ \alpha \bar{N} A_p + \left(\beta \bar{N}_s L_s + \gamma \bar{q}_v L_c \right) \cdot \Psi \right\}$$

α : ぐいの先端支持力係数 (=300)

β : 砂質地盤におけるくい周面摩擦係数 (=2.0)

γ : 粘土質地盤におけるくい周面摩擦係数 (=0.2)

\bar{N} : 基礎ぐいの先端より下方に $1D_w$ 、上方に $1D_w$ の範囲の地盤の標準貫入試験による打撃回数の平均値

(D_w : 拡翼の直径) $9 \leq \bar{N} \leq 46$ (砂質地盤) $5 \leq \bar{N} \leq 42$ (粘土質地盤)

A_p : 基礎ぐいの先端の有効断面積 (m^2)

$$A_p = \pi D^2 / 4 + 0.43 \left(\pi D_w^2 / 4 - \pi D^2 / 4 \right) \quad (D: \text{軸部のくい径})$$

\bar{N}_s : 基礎ぐいの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
ただし、 $5 \leq \bar{N}_s \leq 22$

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)

\bar{q}_v : 基礎ぐいの周囲の地盤のうち粘土質地盤の一軸圧縮強度の平均値 ただし、 $20 \leq \bar{q}_v \leq 150$

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)

Ψ : 基礎ぐいの周囲の有効長さ (m) $\Psi = \pi D$

適用範囲

- 適用する地盤の種類……先端地盤: 砂質地盤 (礫質地盤含む) 及び粘土質地盤
摩擦を考慮する地盤: 砂質地盤及び粘土質地盤
- 最大施工深さ……………軸部くい径の130倍以下
- 適用する建築物の規模……床面積の合計が50,000 m^2 以下の建築物



鋼材の許容支持力

国土交通大臣認定・建築技術性能証明共通

長期に生ずる力に対する鋼材の許容支持力(kN)

$${}_L R_{a2} = F^* \cdot \{ A_e (1 - \alpha_1 - \alpha_2) \} / 1.5$$

短期に生ずる力に対する鋼材の許容支持力(kN)

$${}_s R_{a2} = F^* \cdot \{ A_e (1 - \alpha_1 - \alpha_2) \}$$

建築技術性能証明(スウェーデン式サウンディング試験)

長期に生ずる力に対する地盤の許容支持力(kN)

$$R_{a1} = 1/3 \left\{ \alpha \bar{N} A_p + \left(\beta \bar{N}_s L_s + \gamma \bar{N}_c L_c \right) \cdot \Psi \right\}$$

短期に生ずる力に対する地盤の許容支持力(kN)

$${}_s R_{a1} = 2/3 \left\{ \alpha \bar{N} A_p + \left(\beta \bar{N}_s L_s + \gamma \bar{N}_c L_c \right) \cdot \Psi \right\}$$

α : くい先端支持力係数 (=300)

β : 砂質地盤におけるくい周面摩擦係数 (=1.7)

γ : 粘土質地盤におけるくい周面摩擦係数 (=4.0)

\bar{N} : 基礎ぐいの先端より下方に $1D_w$ 、上方に $1D_w$ の範囲の地盤のスウェーデン式サウンディング試験による換算N値の平均値

(D_w : 拡翼の直径) $4 \leq \bar{N} \leq 20$

A_p : 基礎ぐいの先端の有効断面積 (m^2)

$$A_p = \pi D^2 / 4 + 0.43 \left(\pi D_w^2 / 4 - \pi D^2 / 4 \right) \quad (D: \text{軸部のくい径})$$

\bar{N}_s : 基礎ぐいの周囲の地盤のうち砂質地盤のスウェーデン式サウンディング試験による換算

N値の平均値 ただし、 $4 \leq \bar{N}_s \leq 17.5$

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)

\bar{N}_c : 基礎ぐいの周囲の地盤のうち粘土質地盤のスウェーデン式サウンディング試験による換算

N値の平均値 ただし、 $3 \leq \bar{N}_c \leq 12.5$

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)

Ψ : 基礎ぐいの周囲の有効長さ (m) $\Psi = \pi D$

適用範囲

1. 適用する地盤の種類………先端地盤: 砂質地盤(礫質地盤含む)及び粘土質地盤
摩擦を考慮する地盤: 砂質地盤及び粘土質地盤
2. 最大施工深さ………13.5m以下かつ軸部くい径の130倍以下
3. 適用する建築物の規模………3階建以下で床面積の合計が1,500 m^2 以下の建築物



※ JIS A 1221 規格名称「スウェーデン式サウンディング試験」は、令和2年10月26日付で「スクリューウエイト貫入試験」に名称変更されました。

F^* : 設計基準強度 (kN/cm 2) $F^* = (0.8 + 2.5 \times t_e / r) F$ かつ $F^* \leq F$

F : 鋼材の許容基準強度 (kN/cm 2) STK400 は23.5kN/cm 2 STK490 は32.5kN/cm 2

t_e : 腐食しを考慮した杭材の有効鋼管厚 (mm)

r : 鋼材の半径 (mm)

A_e : 腐食しを考慮した杭材の有効断面積 (cm 2)

α_1 : 継手による低減率 (0.05/1ヶ所)

α_2 : 細長比による低減率 ($L/D_o > 100$ の場合、 $(L/D_o - 100) / 100$)

アルファフォースパイル寸法表 及び 長期許容支持力

先端地盤強度と鋼材強度(腐食代1.0mm考慮)の比較から定めたいの先端支持力一覧表(下杭に適用。)

■国土交通大臣認定(標準貫入試験) ※一覧表は抜粋

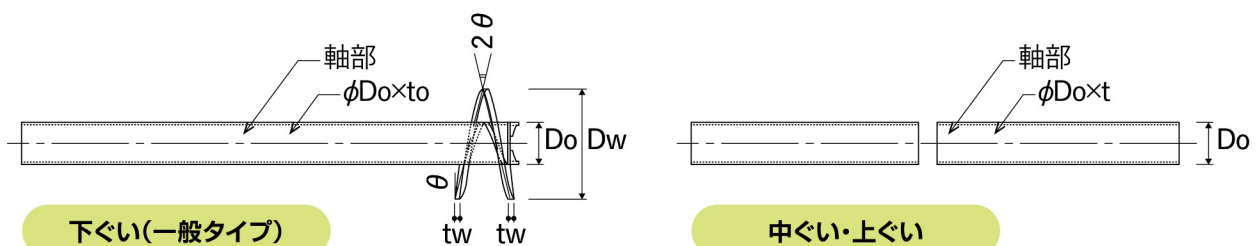
本体軸部(STK400)		先端翼部			上限 \bar{N} 値	長期許容先端支持力							
軸部径 D (mm)	軸部厚 to (mm)以上	先端翼径 Dw (mm)	先端翼厚 tw(mm)			\bar{N} 値							
			SS400	SM490A		10	15	20	25	30	35	40	46
$\phi 89.1$	4.2	$\phi 250.0$	9	9	20	25	37	49	49	49	49	49	49
$\phi 101.6$	4.2	$\phi 275.0$	9	9	15	30	45	45	45	45	45	45	45
			12	9	20	30	45	60	60	60	60	60	60
$\phi 114.3$	3.5	$\phi 300.0$	9	9	15	36	54	54	54	54	54	54	54
			9	9	20	36	54	72	72	72	72	72	72
	4.5		12	9	25	36	54	72	91	91	91	91	91
			30	36	54	72	91	109	109	109	109	109	
	6.0		14	12	35	36	54	72	91	109	127	127	127
			40	36	54	72	91	109	127	145	145		
16	12	46	36	54	72	91	109	127	145	167			
$\phi 139.8$	4.5	$\phi 350.0$	12	9	8	72	72	72	72	72	72	72	
	6.0		14	12	20	50	75	100	100	100	100	100	
	6.6		19	16	46	50	75	100	125	150	175	200	231
$\phi 165.2$	5.0	$\phi 400.0$	14	12	20	66	99	133	133	133	133	133	
	7.1		22	19	46	66	99	133	166	199	232	265	305
$\phi 190.7$	5.3	$\phi 450.0$	19	16	30	85	127	169	212	254	254	254	
	7.0		25	22	46	85	127	169	212	254	296	339	389
$\phi 216.3$	5.8	$\phi 500.0$	22	19	30	105	158	211	263	316	316	316	
	8.2		28	25	46	105	158	211	263	316	369	422	485
$\phi 267.4$	6.0	$\phi 600.0$	28	22	30	154	230	307	384	461	461	461	
	8.0		46	28	46	154	230	307	384	461	538	614	707

■建築技術性能証明(スウェーデン式サウンディング試験) ※一覧表は抜粋

本体軸部(STK400)		先端翼部		上限 \bar{N} 値	長期許容先端支持力		
軸部径 D (mm)	軸部厚 to (mm)以上	先端翼径 Dw (mm)	先端翼厚 tw		\bar{N} 値		
			SS400		10	15	20
$\phi 89.1$	4.2	$\phi 250.0$	9	20	25	37	49
$\phi 101.6$	4.2	$\phi 275.0$	9	15	30	45	45
			12	20	30	45	60
$\phi 114.3$	3.5	$\phi 300.0$	9	15	36	54	54
	4.5		12	20	36	54	72
	4.5		12	8	72	72	72
$\phi 139.8$	4.5	$\phi 350.0$	12	20	50	75	100
$\phi 165.2$	5.0	$\phi 400.0$	14	20	66	99	133
$\phi 190.7$	5.3	$\phi 450.0$	16	20	85	127	169
$\phi 216.3$	5.8	$\phi 500.0$	19	20	105	158	211

※JIS A 1221 規格名称「スウェーデン式サウンディング試験」は、令和2年10月26日付で「スクリーウエイト貫入試験」に名称変更されました。

製品図



くい本体の断面諸元と許容圧縮強さ (代表例)

(腐食しろとして外面1mmを考慮した場合)

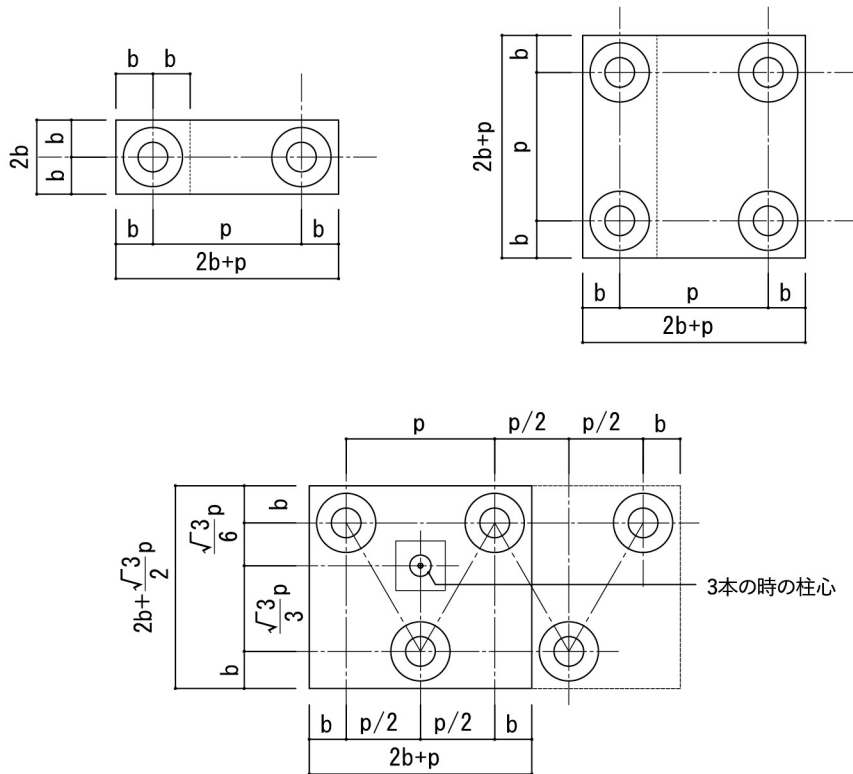
外径 D ₀ (mm)	厚さ t ₀ (mm)	周長 Ψ(m)	くい有効 断面積 Ae(cm ²)	断面2次 モーメント (cm ⁴)	断面係数 (cm ³)	低減率 Rc	STK400		STK490	
							長期許容 圧縮強さ (kN)	短期許容 圧縮強さ (kN)	長期許容 圧縮強さ (kN)	短期許容 圧縮強さ (kN)
89.1	4.2	0.274	8.4	74	17	0.984	130	195	180	270
	5.5		11.7	100	23	1.000	183	274	253	380
101.6	4.2	0.313	9.7	113	23	0.961	146	219	202	303
	5.7		14.0	158	32	1.000	220	329	304	455
114.3	4.5	0.353	12.0	177	32	0.956	179	269	248	372
	6.0		16.9	243	43	1.000	264	396	365	548
139.8	4.5	0.433	14.8	333	48	0.927	214	322	297	445
	6.0		20.9	461	67	0.979	320	480	442	664
	6.6		23.3	509	74	1.000	364	547	504	756
165.2	5.0	0.513	20.0	634	78	0.923	289	434	400	600
	7.1		30.1	930	114	0.987	465	698	644	966
190.7	5.3	0.593	24.9	1059	112	0.914	357	536	493	740
	6.0		28.9	1218	129	0.932	422	632	583	874
	7.0		34.4	1438	152	0.959	517	776	716	1073
216.3	4.5	0.673	23.2	1288	120	0.882	320	480	443	664
	5.8		31.6	1734	162	0.912	451	677	624	936
	6.0		32.9	1801	168	0.917	472	708	653	979
	8.2		46.8	2515	235	0.968	710	1066	982	1474
267.4	6.0	0.834	40.9	3468	261	0.894	573	860	792	1189
	6.6		45.7	3858	291	0.906	648	973	897	1345
	8.0		56.8	4746	358	0.932	830	1244	1147	1721
	9.3		67.0	5545	418	0.956	1004	1507	1389	2084
	12.7		93.3	7518	567	1.000	1461	2191	2020	3031

くい本体の許容ねじり強さ (代表例)

(腐食しろを考慮しない場合)

外径D ₀ (mm)	厚さt ₀ (mm)	ねじり 断面係数 (×10 ³ mm ³)	断面2次 モーメント (×10 ³ mm ⁴)	STK400		STK490	
				長期許容 ねじり強さ (kN・m)	短期許容 ねじり強さ (kN・m)	長期許容 ねじり強さ (kN・m)	短期許容 ねじり強さ (kN・m)
89.1	4.2	45	1012	4.1	6.2	5.7	8.5
	5.5	57	1267	5.1	7.7	7.1	10.7
101.6	4.2	60	1527	5.4	8.2	7.5	11.3
	5.7	78	1981	7.1	10.6	9.8	14.6
114.3	4.5	82	2343	7.4	11.1	10.3	15.4
	6.0	105	3002	9.5	14.3	13.1	19.7
139.8	4.5	125	4382	11.3	17.0	15.7	23.5
	6.0	162	5655	14.6	22.0	20.2	30.4
	6.6	176	6140	15.9	23.8	22.0	33.0
165.2	5.0	196	8081	17.7	26.5	24.5	36.7
	7.1	267	11041	24.2	36.3	33.4	50.2
190.7	5.3	278	13275	25.2	37.8	34.8	52.2
	6.0	312	14862	28.2	42.3	39.0	58.5
	7.0	358	17065	32.4	48.6	44.8	67.2
216.3	4.5	311	16798	28.1	42.1	38.9	58.3
	5.8	393	21261	35.6	53.3	49.2	73.8
	6.0	406	21932	36.7	55.0	50.7	76.1
	8.2	537	29065	48.6	72.9	67.2	100.9
267.4	6.0	630	42107	57.0	85.5	78.8	118.2
	6.6	688	46005	62.2	93.4	86.1	129.1
	8.0	821	54887	74.3	111.4	102.7	154.1
	9.3	941	62874	85.1	127.6	117.7	176.5
	12.7	1236	82609	111.8	167.7	154.6	231.9

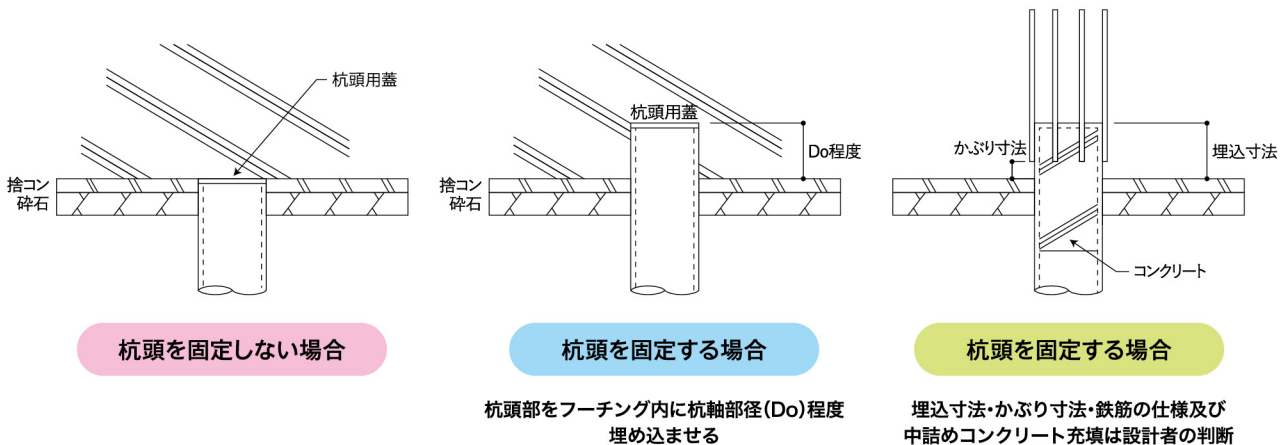
基礎のへりあきと杭芯間隔 (参考例)



Do: 鋼管径 Dw: 翼径 b: 杭端あき $b \geq 1.25 \times Do$ p: 基本杭間隔 $p \geq 2 \times Dw$

杭頭部の接合例

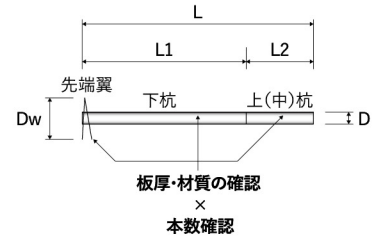
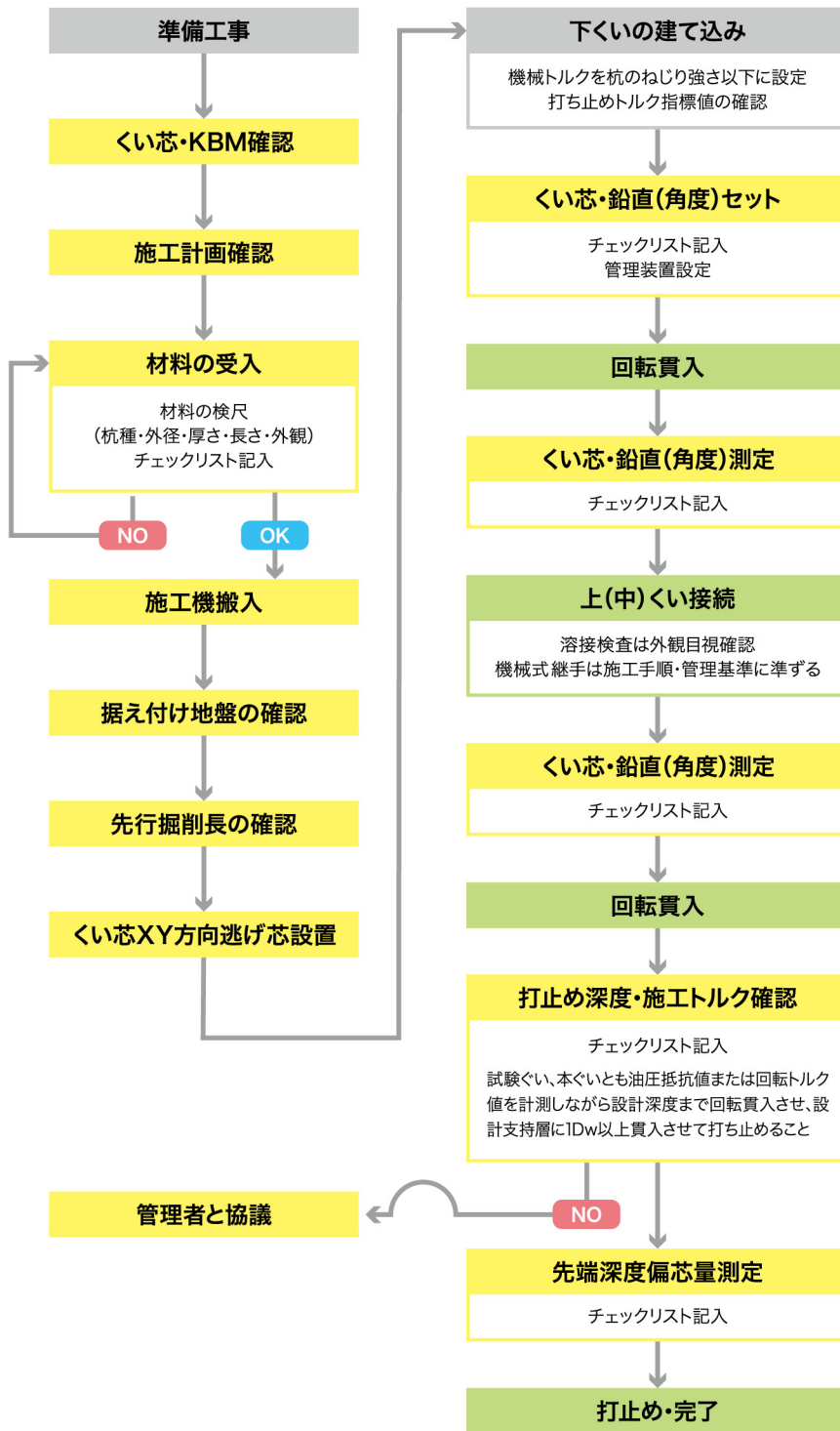
※杭頭接合方法は規定されていないため、設計者の判断となります。



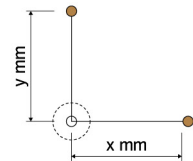
※鋼管杭その設計と施工(一社)鋼管杭・鋼矢板技術協会発行図書を参照下さい

施工フロー図

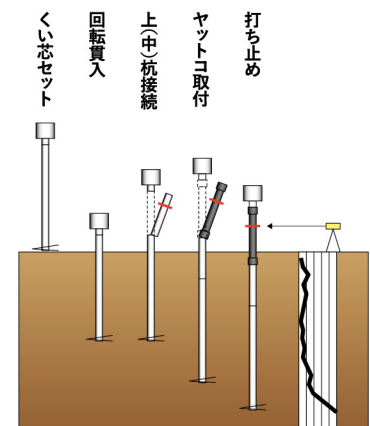
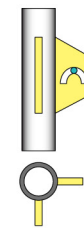
アルファフォースパイル工法の作業は、下図の流れに沿って行います



XY方向の控え杭で
くい芯変位量を管理



二方向で角度計測



建築技術性能証明書・国土交通大臣認定書

ASSESSMENT OF TECHNOLOGY
FOR BUILDING CONSTRUCTION
GHC FOUNDATION

GBRC 性能証明 第06-01号

建築技術性能証明書

技術名称：アルファフォースパイル工法
—回転貫入鋼管杭工法—

申込者：エイチ・ジー・サービス株式会社 代表取締役 樋口 雅久
東京都江戸川区篠崎町2丁目35番地
(本技術の開発は、有限会社天王重機と共同で行われたものである。)

技術概要：本工法は、鋼管の先端に先端翼部品と2枚の削削刃を溶接接合したものを回転させることにより地盤中に貫入させ、これを杭として利用する技術である。

開発趣旨：本技術は、杭先端に独自形状の削削刃を取り付けることで掘削性能を向上させるとともに、1枚の鋼板から先端閉塞蓋を兼ねる先端翼を製作することで、加工精度の向上とコスト削減を図っている。

当該国の建築技術認証・証明事業実施要領に基づき、上記の性能証明対象技術の性能について、下記の通り証明する。

2006年5月9日 財団法人 日本建築総合試験所
理事長 森田 司郎

記

証明方法：申込者より提出された下記の資料により性能証明を行った。
資料①：性能証明のための説明資料
②：設計・製造・施工基準
③：載荷試験資料
資料①には、本技術の目標性能達成の妥当性を確認した説明資料がまとめられている。
資料②は、本工法の設計・製造・施工基準であり、設計フロー、支持力算定式などの設計方法の他、使用材料、杭の製造方法及び品質管理方法、施工方法及び施工管理方法が示されている。
資料③には、資料①で用いた個々の載荷試験結果報告書等がまとめられている。

証明内容：申込者が提案する設計・製造・施工基準に従って製造、施工された鋼管杭の許容支持力を定める際に必要な地盤の極限鉛直支持力は、設計基準に定めるスウェーデン式サウンディング試験の結果に基づく支持力算定式で適切に評価できると判断される。

建築技術性能証明書
GBRC性能証明 第06-01号

認定書

国住指第1284-1号
平成 18年 10月 26日

エイチ・ジー・サービス株式会社
代表取締役 樋口 雅久 様
有限会社天王重機
代表取締役 山本 健一 様

国土交通大臣 冬柴 護三

下記の構造方法又は建築材料については、建築基準法第68条の2第1項(同法第69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2第1項本文の規定に適合するものであることと認めらる。

記

1. 認定番号
TACP-0240

2. 認定をした構造方法又は建築材料の名称
アルファ フォース パイル工法(先端地盤:砂質地盤(砂質土質を含む。))

3. 認定をした構造方法又は建築材料の内容
別紙の通り

(注意)この認定書は、大切に保存してください。

大臣認定書 砂質地盤(レキ質地盤含む)
TACP-0240

認定書

国住指第1285-1号
平成 18年 10月 26日

エイチ・ジー・サービス株式会社
代表取締役 樋口 雅久 様
有限会社天王重機
代表取締役 山本 健一 様

国土交通大臣 冬柴 護三

下記の構造方法又は建築材料については、建築基準法第68条の2第1項(同法第69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2第1項本文の規定に適合するものであることと認めらる。

記

1. 認定番号
TACP-0241

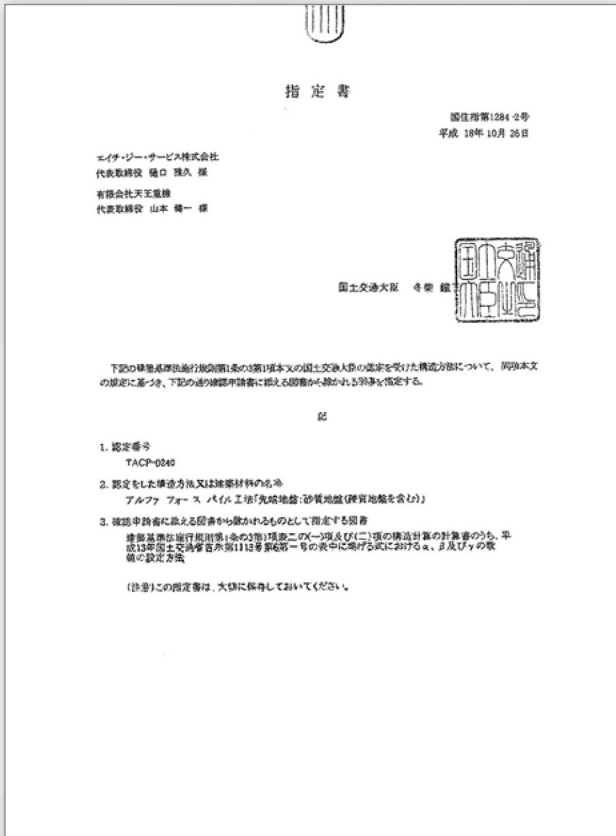
2. 認定をした構造方法又は建築材料の名称
アルファ フォース パイル工法(先端地盤:粘土質地盤)

3. 認定をした構造方法又は建築材料の内容
別紙の通り

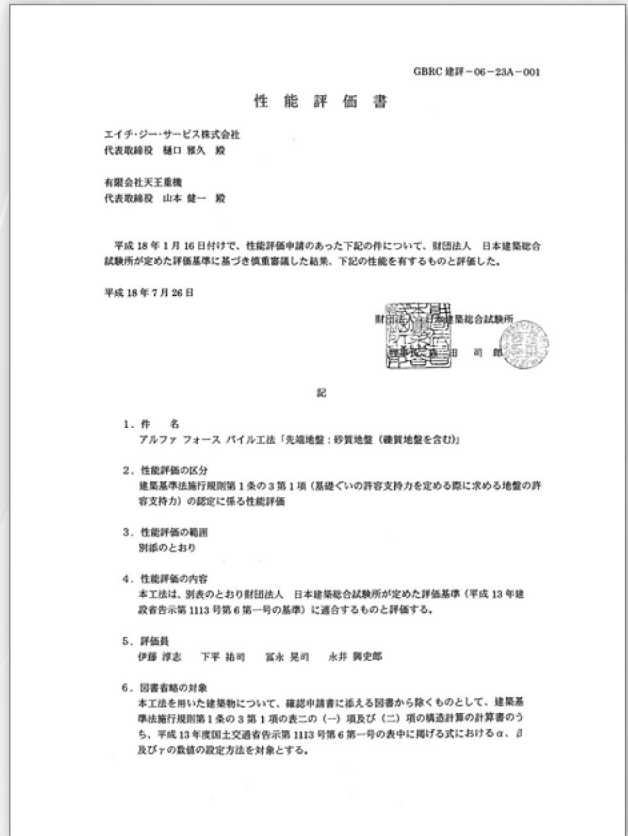
(注意)この認定書は、大切に保存してください。

大臣認定書 粘土質地盤
TACP-0241

先端地盤：砂質地盤（レキ質地盤含む）

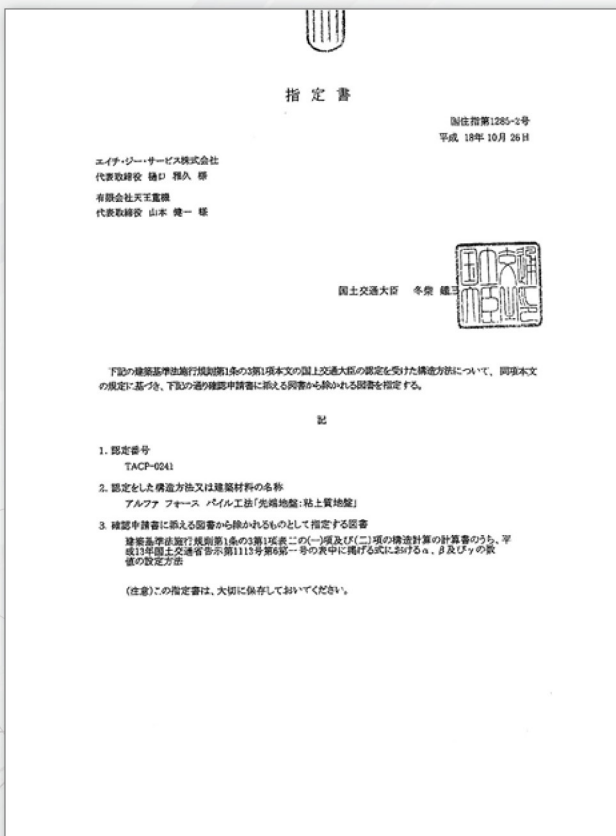


指定書

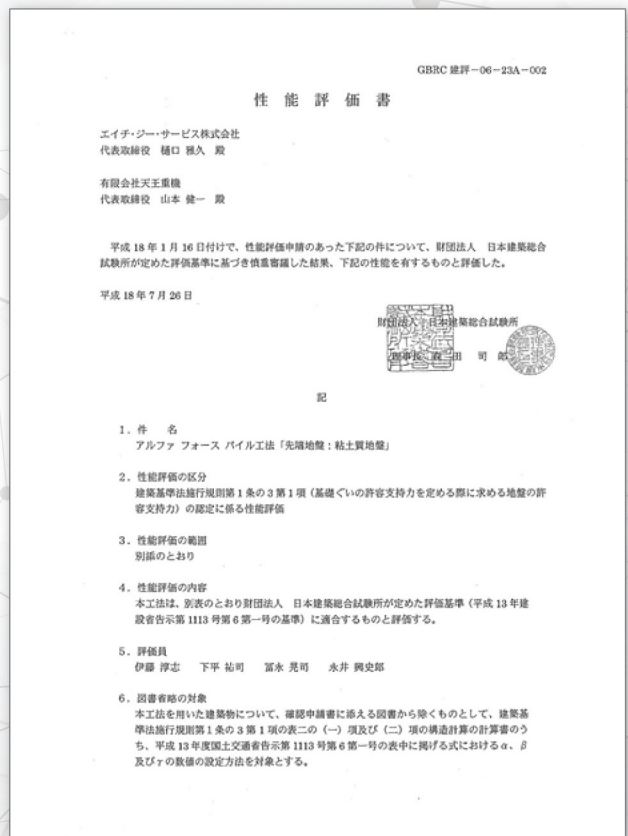


性能評価書

先端地盤：粘土質地盤



指定書



性能評価書

工法認定取得会社

エイチ・ジー・サービス株式会社

〒260-0042 千葉県千葉市中央区椿森1-11-7

TEL 043-290-0112 FAX 043-290-0113

E-mail hgs@hg-s.co.jp

<https://hg-s.co.jp/>

有限会社 天王重機

〒435-0052 静岡県浜松市東区天王町755-5

TEL 053-421-8766 FAX 053-421-8722

E-mail tjky@theia.ocn.ne.jp

<http://tjinc.jp/>

特許(鋼管杭先端部材)

特許第3822582号

国土交通大臣認定工法

砂質地盤(レキ質地盤含む) TACP-0240

粘土質地盤 TACP-0241

商標登録(アルファフォース)

登録第4899462号

建築技術性能証明工法

GBRC性能証明 第06-01号



アルファフォースパイル工法技術協会 事務局

〒950-0964 新潟市中央区網川原1丁目15番11号 穂高ビル 1階

TEL 025-383-8872 FAX 025-280-0684

E-mail info@alphaforce.jp URL <http://www.alphaforce.jp/>