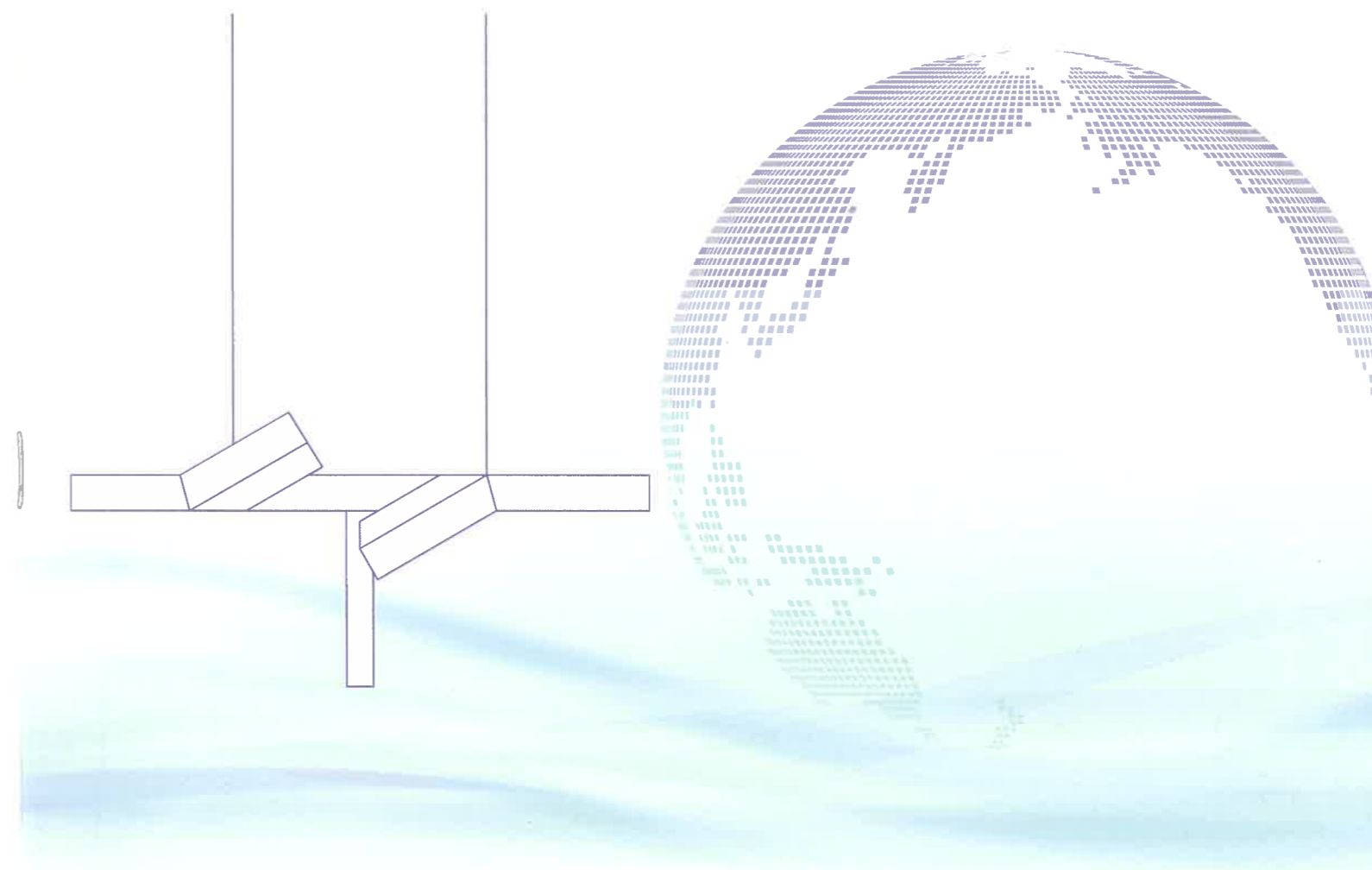


国土交通省大臣認定工法

EARTH TENDER PILE

アーステンドーパイル工法

先端翼付き回転貫入鋼管杭





JR某駅



JR某駅



上空制限



上空制限



狭小地



狭小地

Contents

アーステンドーパイル工法の概要	3
性能	4
環境性能	4
施工機械	5
施工方法	6
打ち止め管理	7-8
押し込み方向支持力	9
引抜き方向支持力	10
押し込み方向支持力早見表	12-14
杭材の耐力	15-18
杭頭接合部の参考例 杭芯間隔、へりあき参考例	19
押し込み方向 認定書・評価書等	20-21
引抜き方向 認定書・評価書等	22

EARTH TENDER PILE

アーステンドーパイル工法

先端翼付き回転貫入鋼管杭

アーステンドーパイル工法

鋼管の先端に円形の拡底翼と正三角形の掘削補助刃を溶接結合し、

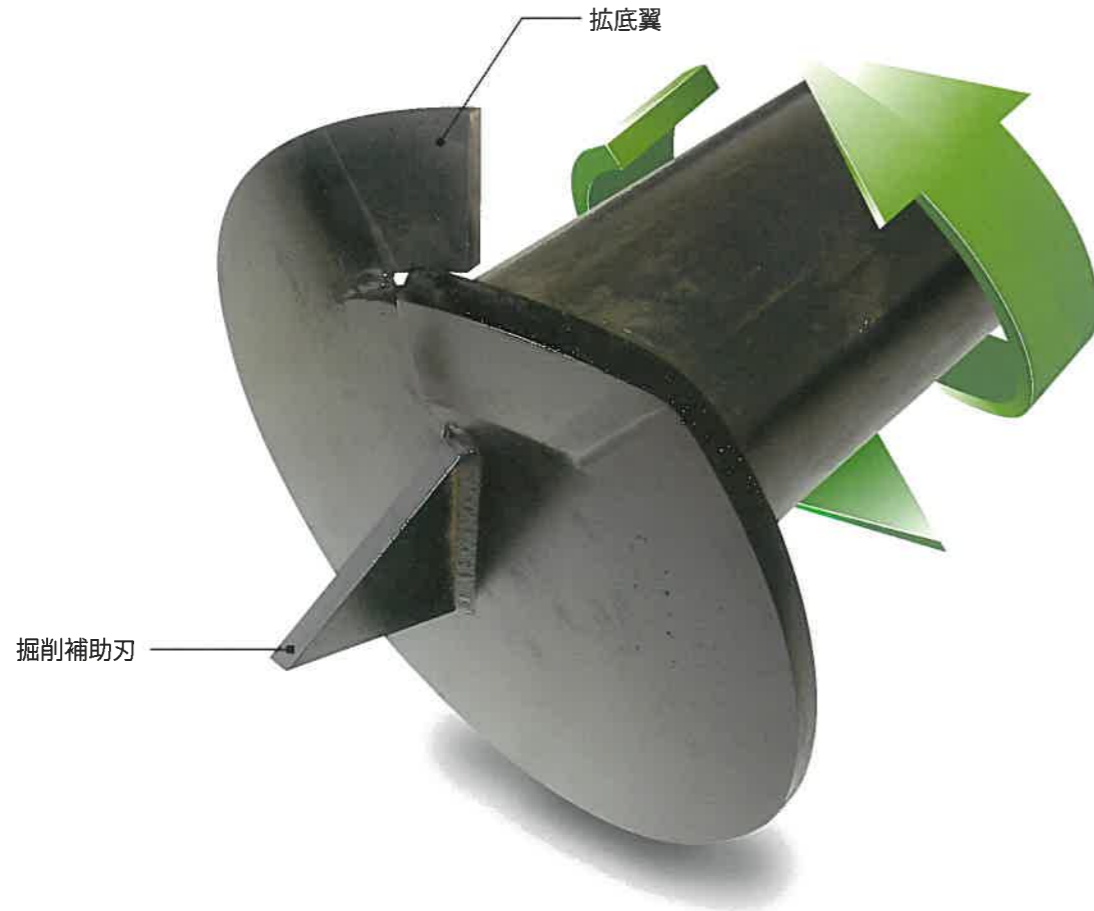
鋼管を回転させることによって地盤中に入らせ、

これを杭として利用する技術である。

回転貫入時の軸振れを防止する為の掘削補助刃を

装備するとともに回転貫入時に大きな推進力が得られるように、

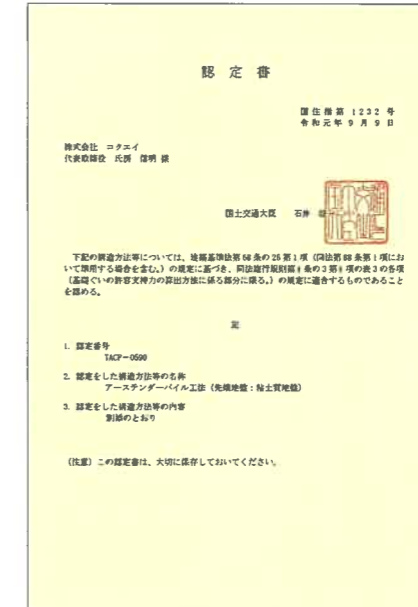
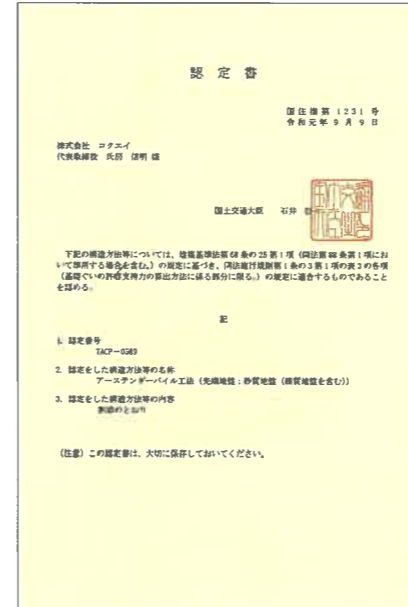
拡底翼の一部を切り欠き 30°の勾配で上下に折り曲げていることに特徴がある。



性能

シンプルかつ斬新な形状が高い支持力とスムーズな施工を実現

- 砂質地盤(礫質地盤を含む)・粘土質地盤を先端地盤に適用可能で、様々な地盤条件に対応します
- 押し込み方向・引抜き方向の各支持力係数は、適用する地盤に左右されません(同係数)
- 杭径は最小89.1mm、最大457.2mmをラインナップし、住宅から中層建築物、擁壁等に採用が可能です
- 先端翼径は杭径毎に豊富なバリエーションを設定し、コストを考慮した提案が可能となります
- 最大で59.4mまで施工が可能で、支持層が深い場合でも対応します(かつ杭径の130倍以内)



環境性能

アーステンドーパイル工法は、エコロジーで経済的です



- セメントを使う必要がないため、地盤や地下水を汚染することはありません
- 無排土で施工するため、残土処分コストが不要です
- 将来の建て替え時等でも、杭を逆回転させることで撤去する事ができます

- 従来の大きな杭打機ではなく、コンパクトでパワフルな施工機械により、低騒音・低振動の施工ができ、周辺環境にも配慮できます

施工機械

様々な施工状況に対応可能な幅広いマシンラインナップ

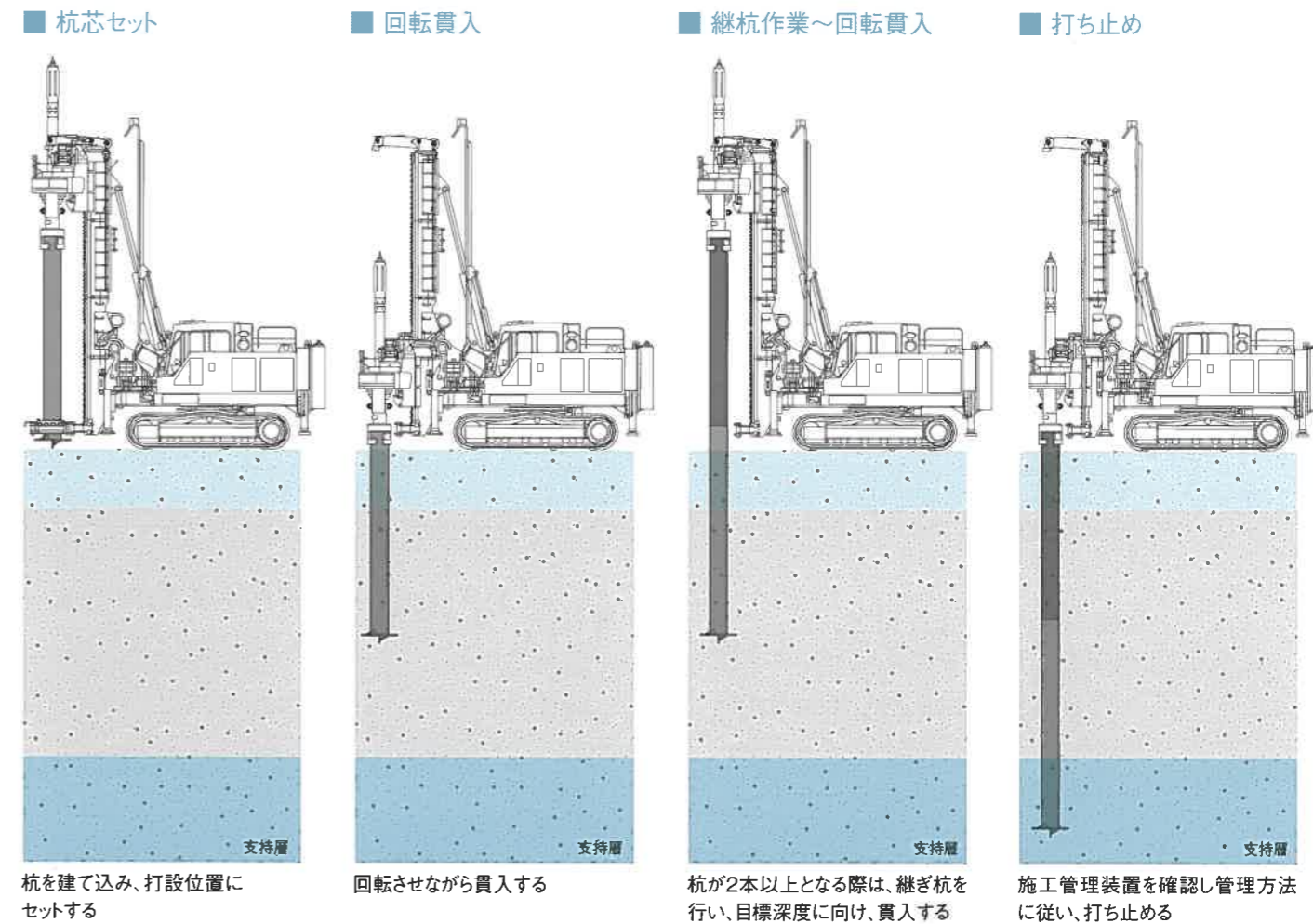
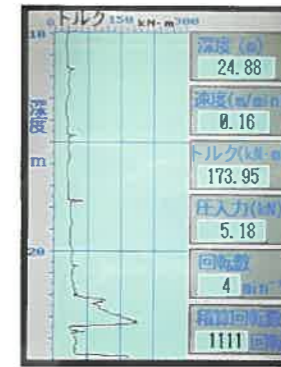
- 狭小地でも施工可能なコンパクトな施工機械
- 上空制限のある現場でも対応出来る特別仕様にも設定可能です



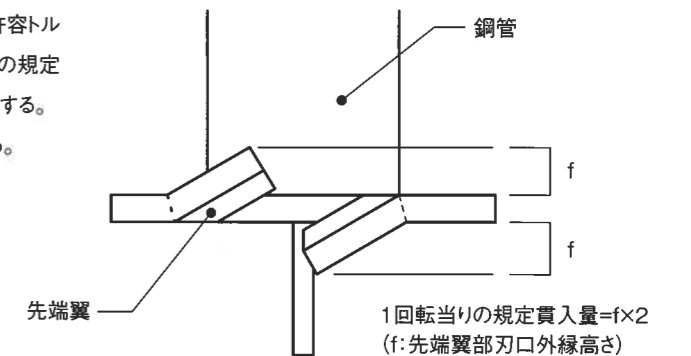
主な施工機械							
メーカー名	日本車輛製造					エーコー	YBM
機種名	DHJ-06SP	DHJ-08SP	DHJ-12SP	DHJ-15SP	DHJ-25SP	MD-120	GI-80C-HT-KII
最大トルク(kN・m)	40.3	60.1	98.3	139.0	325.0	98.1	45.2
最大押込力(kN)	49.0	45.5	59.4	68.6	196.0	68.6	83.3
機械重量(t)	7.2	10.0	14.4	17.5	33.0	13.8	17.6

施工方法

施工管理装置により、状況をリアルタイムにモニタリングし、確実な施工を行います



回転貫入開始前に、施工機械のくい回転駆動装置に管理最大トルク値(くい体の許容トルク以内)を設定し、回転貫入開始直後はくい芯のずれに注意しながら、1回転当たりの規定貫入量以内で貫入させる。また、杭の鉛直精度を随時チェックし、鉛直性に十分注意する。泥岩等では施工時に滑りが生じる場合があるため、押込み力を付加しながら施工する。



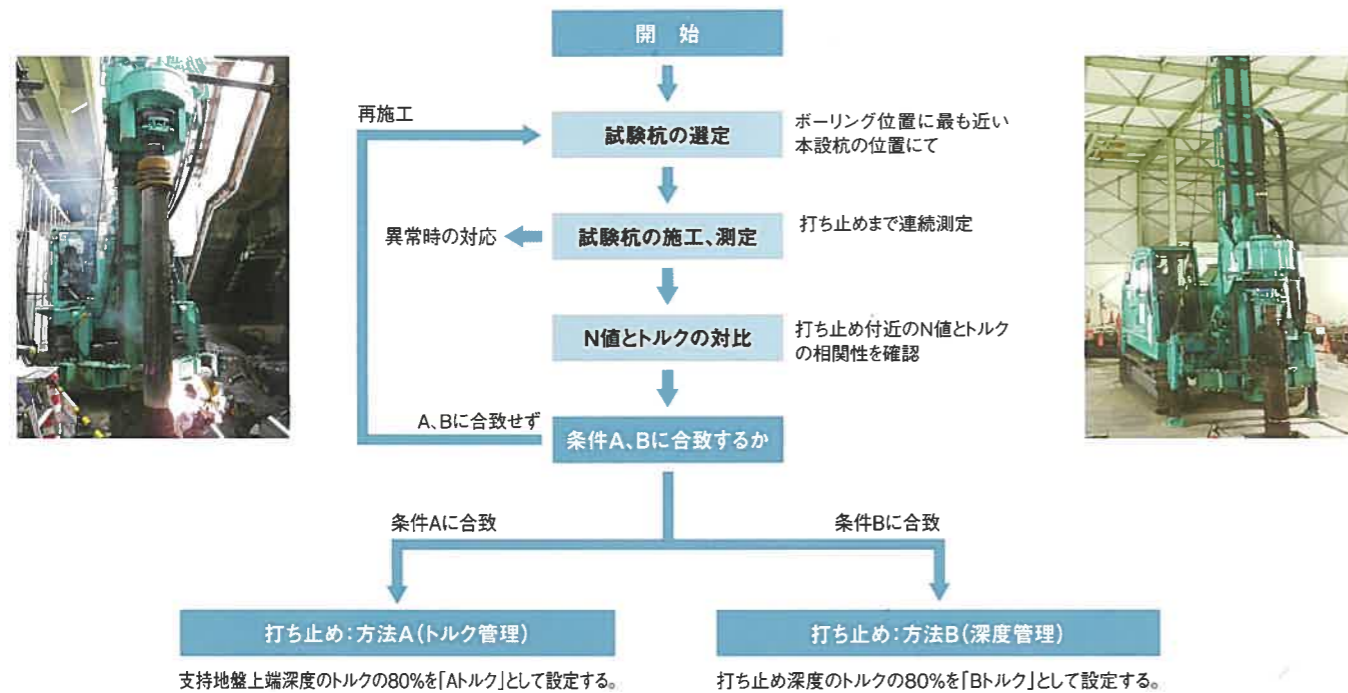
打ち止め管理

独自の支持層判定基準による打ち止め管理

施工管理装置により、施工状況をデータでいつでも確認可能

1.試験杭の打設

ボーリング位置に最も近くで計画されている本設杭1本以上を試験杭として選定し、支持層深度の確認及び本設杭の打ち止め管理方法を決める。



■条件A(トルク管理)

特徴

N値とトルクの相関性が高く、支持層深度を判断しやすいこと

管理方法

本設杭の打ち止め管理をトルク管理で行うものとし、試験杭の支持層上端のトルクの80%を管理トルク値(Aトルクと呼ぶ)として設定する。

方法Aの条件にも方法Bの条件にも合わない場合、試験杭打設位置が地盤柱状図と合っていないと判断し、ボーリング地点により近い場所に試験杭を再施工する。なお、試験杭施工の結果、支持層が予定深度よりも深い場合は、所定の支持層と判断される深度まで打設してトルクを計測する。

■条件B(深度管理)

特徴

設計深度のN値がその上層と比べて変化が小さく、トルクでも支持層深度が判断しにくいこと

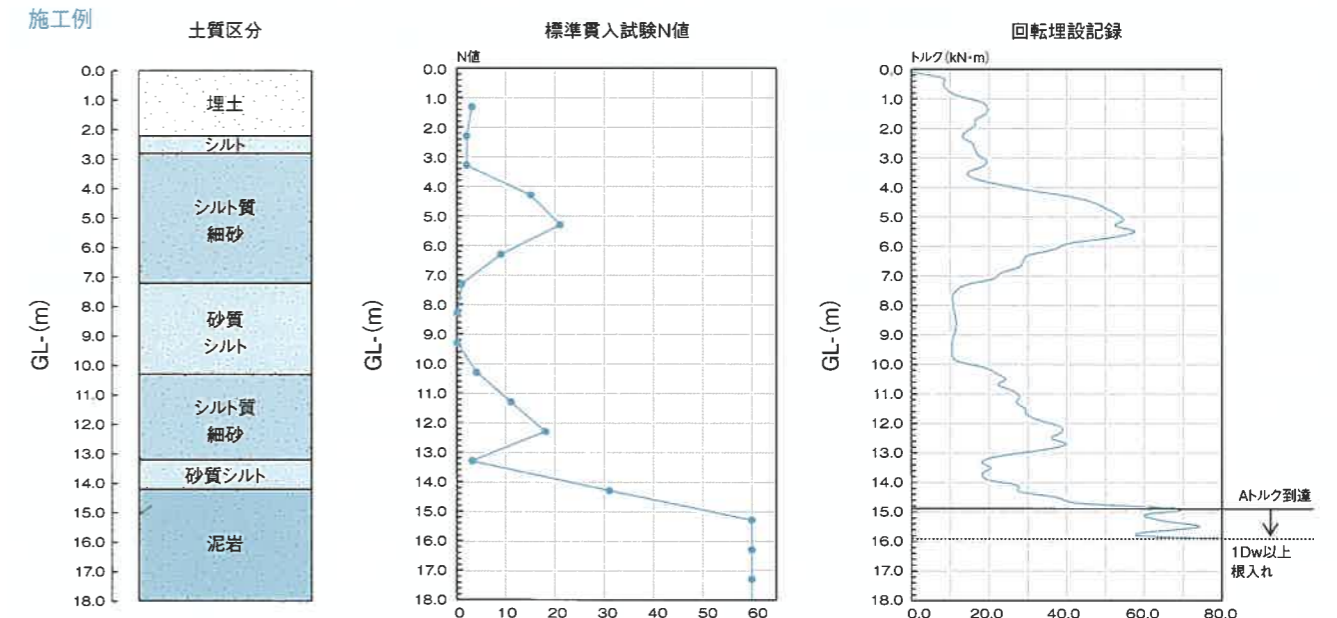
管理方法

本設杭の打ち止め管理を深度管理で行うことを原則とする。ただし、試験杭打ち止め時のトルクの80%を管理トルク値(Bトルクと呼ぶ)として設定する。

2.本設杭の打設

方法Aによる本設杭の打ち止め管理

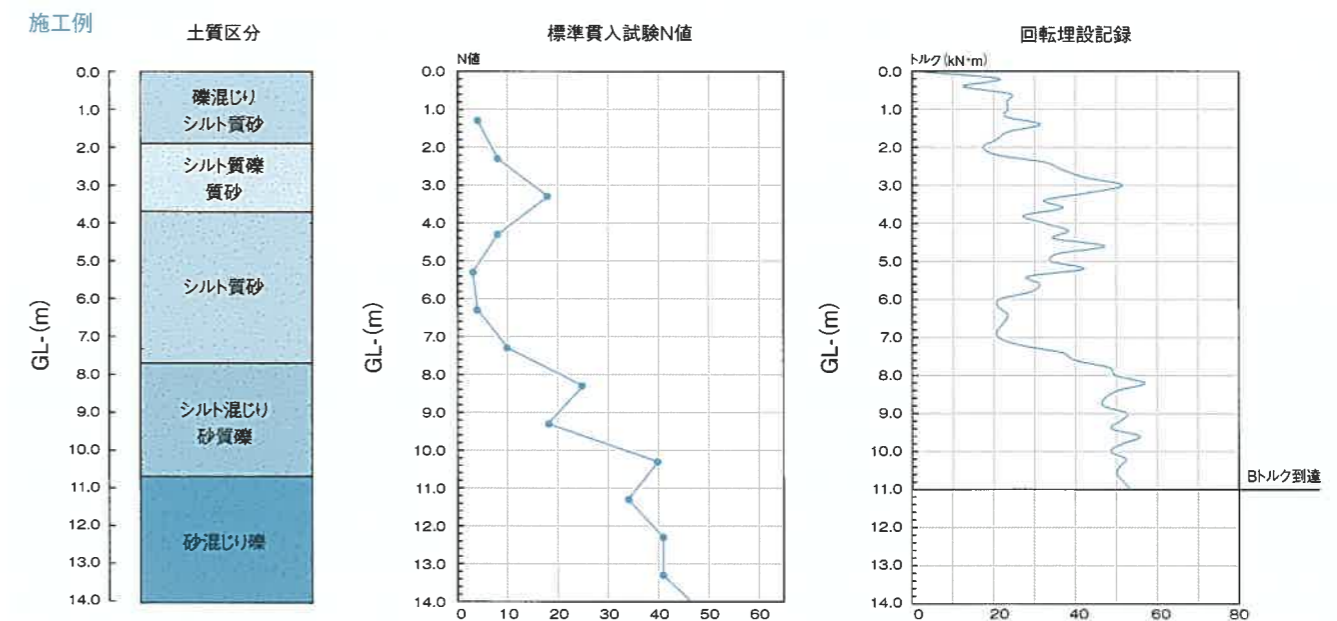
支持層付近でトルクがAトルクに達した深度を支持層上端と判定し、これより1Dw(翼径分)以上根入れして打ち止めることを原則とする。



ただし、トルクがくい体の許容トルクの80%を超え、かつ、1回転当りの貫入量が3mm以下となり1Dw以上の根入れが困難な場合には、支持層が非常に硬いことを確認の上、十分な支持力が確保されたものと判定して打ち止める。支持層が非常に硬いことが確認できない場合は、関係者と協議する。

方法Bによる本設杭の打ち止め管理

設計深度まで貫入させて打ち止める。ただし、打ち止め深度にてトルク値がBトルクに達しない場合、Bトルクに達する深度まで貫入させる。



ただし、支持層内で長時間回転し続けるとかえって支持層を痛める恐れがあるため、長時間の回転は避ける。

※支持層内で滑りが生じた場合、滑りの生じた状態で打ち止めず、押込み力を付加して食い込ませてから打ち止めるものとする。

押込み方向支持力

先端地盤：砂質地盤(礫質地盤を含む)
 国土交通省大臣認定: TACP-0589
 性能評価: BCJ基評FD0177-03

先端地盤：粘土質地盤
 国土交通省大臣認定: TACP-0590
 性能評価: BCJ基評FD0231-02

適用鋼管径: 89.1mm~457.2mm
 先端翼径: 1.8倍径~4.0倍径(鋼管径による)
 最大施工深さ: 59.4mかつ杭径の130倍以下
 適用する建築物の規模: 延べ面積50,000㎡以下

地盤から決まる長期許容支持力(RaL)

$$RaL = \frac{1}{3} \{ \alpha \cdot \bar{N} \cdot A_p + (\beta \cdot \bar{N}_s \cdot L_s + \gamma \cdot \bar{q}_u \cdot L_c) \psi \} \text{ (kN)}$$

- α : 基礎ぐいの先端付近の地盤におけるくい先端支持力係数($\alpha=140$)^{※1}
- β : 基礎ぐいの周囲の地盤のうち、砂質地盤におけるくい周面摩擦係数($\beta=2.0$)^{※1}
- γ : 基礎ぐいの周囲の地盤のうち、粘土質地盤におけるくい周面摩擦係数($\gamma=0.3$)^{※1}
- \bar{N} : 基礎ぐいの先端付近(基礎ぐいの先端より下方に1Dw(Dw:翼径)、上方に1Dwの間)の地盤の標準貫入試験による打撃回数(回)の平均値(回)
 - 先端地盤が砂質地盤(礫質地盤を含む)の場合
 - ・Dw/D=3.5~4.0 $10 \leq \bar{N} \leq 20$
 - ・その他 $10 \leq \bar{N} \leq 50$
 - 先端地盤が粘土質の場合
 - ・Dw/D=3.5~4.0 $5 \leq \bar{N} \leq 20$
 - ・その他 $5 \leq \bar{N} \leq 50$

A_p : 基礎ぐいの先端の有効断面積(㎡)
 $A_p = \pi \cdot Dw^2 / 4$

\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(回)の平均値(回)
 \bar{N}_s の範囲: $2 \leq \bar{N}_s \leq 30$

\bar{q}_u : 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(kN/㎡)
 \bar{q}_u の範囲: $30 \leq \bar{q}_u \leq 200$

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)
 基礎ぐい施工地盤面から1m部分および基礎ぐいの先端より上方に1Dwの区間は除く。

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)
 基礎ぐい施工地盤面から1m部分および基礎ぐいの先端より上方に1Dwの区間は除く。

ψ : 基礎ぐいの周囲の有効長さ(m) $\psi = \pi \cdot D$ (D:鋼管外径(m))

杭材から決まる長期許容支持力(NaL)

$$NaL = F^* / 1.5 \cdot Ae \cdot (1 - \alpha_1 - \alpha_2)$$

F^* : 鋼材の設計基準強度
 ここで、 $F^* \cdot 0.01 \leq te/r < 0.08$ の場合 $F^* = F \cdot (0.80 + 2.5 \cdot te/r)$
 $te/r \geq 0.08$ の場合 $F^* = F$

te : 腐食しを除いた杭軸部の厚さ

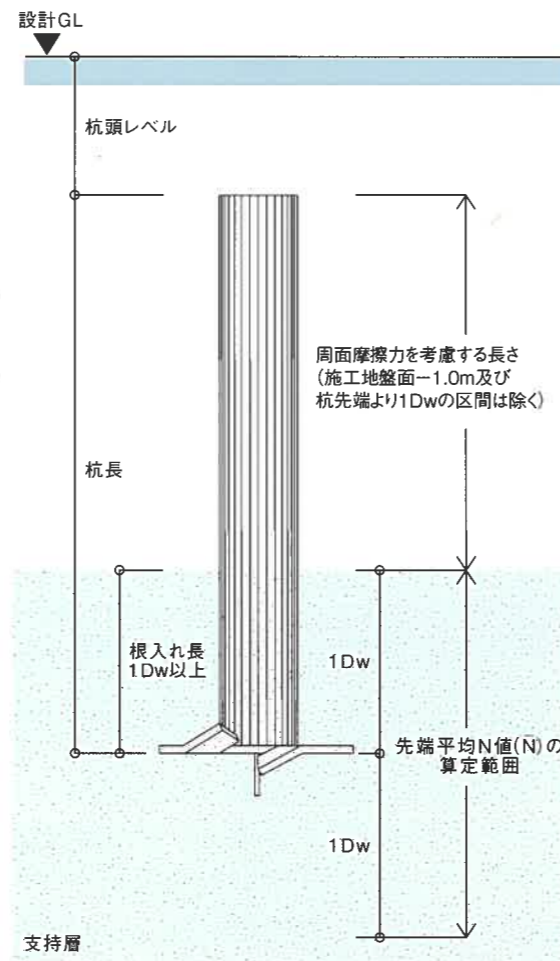
r : 杭軸部の半径

Ae : 腐食し(1mm)を除いた杭軸部の断面積

α_1 : 細長比による低減率(L/D>100の場合、 $\alpha_1 = (L/D - 100) / 100$)
 L: 杭長 D: 杭軸部径

α_2 : 継ぎ手による低減率

- ・長期許容支持力は、地盤から決まる長期許容支持力(RaL)と杭材から決まる長期許容支持力(NaL)のうち小さい値とする。
- ・短期許容支持力は、RaL×2と NaL×1.5のうち小さい値とする。



※1地震時に液状化のおそれのある地盤は除く。地震時に液状化の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:2001改定)」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値)により、液状化発生の可能性があるとして判定される土層(F値が1以下となる場合)及びその上方にある土層を言う。

引抜き方向支持力

先端地盤：砂質地盤(礫質地盤を含む)
 粘土質地盤
 性能証明: GBRC性能証明 第12-20号 改3

適用鋼管径: 139.8mm~457.2mm
 先端翼径: 1.8倍径~4.0倍径(鋼管径による)
 最大施工深さ: 59.4mかつ杭径の130倍以下
 適用する建築物の規模: 延べ面積50,000㎡以下
 地盤に接する最小杭長: 5.0m

ただし、地震時に液状化のおそれのある地盤に打設する場合は、地震時に液状化のおそれのある地盤の下端から杭先端位置までの長さを上記最小杭長以上とする。なお、液状化が発生するか否かは設計者が判断する。

地盤から決まる短期許容引抜き支持力(tRaS)

$$tRaS = \frac{2}{3} K \cdot \bar{N}_t \cdot tA_p \text{ (kN)}$$

K : 支持力係数(砂質地盤(礫質地盤を含む)、粘土質地盤 $K=64$)^{※2}

\bar{N}_t : 杭先端のN値の平均値
 算定範囲は、杭先端から上方に3Dw(Dwは先端翼の直径)

先端地盤が砂質地盤(礫質地盤を含む)の場合

- ・Dw/D=3.5~4.0 $10 \leq \bar{N} \leq 20$
- ・その他 $10 \leq \bar{N} \leq 50$

先端地盤が粘土質の場合

- ・Dw/D=3.5~4.0 $5 \leq \bar{N} \leq 20$
- ・その他 $5 \leq \bar{N} \leq 50$

tA_p : 杭の引抜き方向の有効断面積(㎡)
 $tA_p = \pi / 4 \cdot (Dw^2 - D^2)$

・浮力が杭自重を上回る場合があるので、必ず有効自重の確認を行い、有効自重が負の値になる場合はその値を支持力から差し引く。

杭材から決まる短期許容支持力(tNaS)

$$tNaS = F^* \cdot Ae \cdot (1 - \alpha_2) / 1000$$

F^* : 鋼材の設計基準強度
 ここで、 $F^* \cdot 0.01 \leq te/r < 0.08$ の場合 $F^* = F \cdot (0.80 + 2.5 \cdot te/r)$
 $te/r \geq 0.08$ の場合 $F^* = F$

te : 腐食しを除いた杭軸部の厚さ

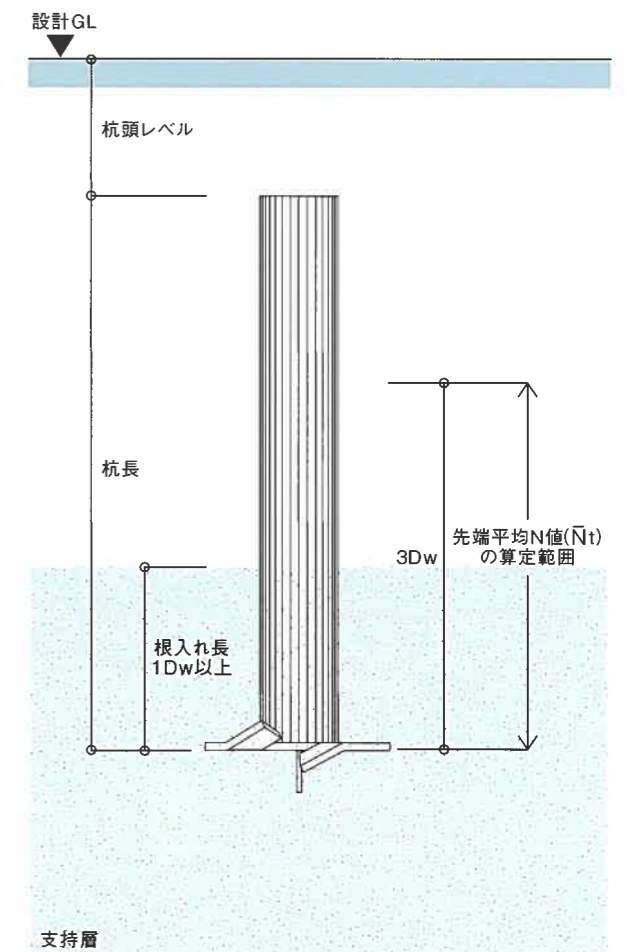
r : 杭軸部の半径

Ae : 腐食し(1mm)を除いた杭軸部の断面積

α_2 : 継ぎ手による低減率

・引抜き方向の長期許容支持力は、tRaS×1/2かつ、tNaS×1/1.5のうち、小さい値とする。
 ただし、建築物・鉄塔については、短期許容引抜き支持力のみを適用する。

※引抜き方向支持力を検討する際は、別途上部地盤の検討が必要となりますので、お問い合わせ下さい。



※2地震時に液状化のおそれのある地盤は除く。地震時に液状化の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:2001改定)」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値)により、液状化発生の可能性があるとして判定される土層(F値が1以下となる場合)及びその上方にある土層を言う。



押込み方向支持力早見表

地盤から決まる長期許容先端支持力 先端地盤:砂質地盤(礫質地盤含む)、粘土質地盤

軸鋼管部 ^{※1}	先端翼部			長期許容先端支持力(kN)										
	軸鋼管径 D(mm)	先端翼径 Dw(mm)	翼倍率 Dw/D	有効断面積 Ap(m ²)	杭先端平均N値: \bar{N} (杭先端より上方に1Dw、下方に1Dw) ^{※2}									
					5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
89.1	223	2.50	0.039	9	18	27	36	45	54	63	72	82	91	
	245	2.75	0.047	11	22	33	44	55	66	77	88	99	110	
	267	3.00	0.056	13	26	39	52	65	78	91	104	117	130	
101.6	254	2.50	0.051	11	23	35	47	59	70	82	94	106	118	
	279	2.75	0.061	14	28	42	57	71	85	99	114	128	142	
	305	3.00	0.073	17	34	51	68	85	102	119	136	153	170	
114.3	229	2.00	0.041	9	19	28	38	48	57	67	76	86	96	
	257	2.25	0.052	12	24	36	48	60	72	84	96	108	121	
	286	2.50	0.064	14	29	44	59	74	89	104	119	134	149	
	314	2.75	0.077	18	36	54	72	90	108	126	144	162	180	
	343	3.00	0.092	21	43	64	86	107	129	150	172	194	215	
	371	3.25	0.108	25	50	75	100	126	151	176	201	227	252	
	400	3.50	0.126	29	58	87	117	—	—	—	—	—	—	
	429	3.75	0.145	33	67	101	134	—	—	—	—	—	—	
139.8	457	4.00	0.164	38	76	114	153	—	—	—	—	—	—	
	280	2.00	0.062	14	28	43	57	71	86	100	114	129	143	
	315	2.25	0.078	18	36	54	72	90	109	127	145	163	181	
	350	2.50	0.096	22	44	67	89	112	134	157	179	202	224	
	384	2.75	0.116	27	54	81	108	135	162	189	216	243	270	
	419	3.00	0.138	32	64	96	128	160	193	225	257	289	321	
	454	3.25	0.162	37	75	113	151	188	226	264	302	339	377	
	489	3.50	0.188	43	87	131	175	—	—	—	—	—	—	
165.2	524	3.75	0.216	50	100	150	201	—	—	—	—	—	—	
	559	4.00	0.245	57	114	171	229	—	—	—	—	—	—	
	330	2.00	0.086	19	39	59	79	99	119	139	159	179	199	
	372	2.25	0.109	25	50	76	101	126	152	177	202	228	253	
	413	2.50	0.134	31	62	93	125	156	187	218	250	281	312	
	454	2.75	0.162	37	75	113	151	188	226	264	302	339	377	
	496	3.00	0.193	45	90	135	180	225	270	315	360	405	450	
	537	3.25	0.226	52	105	158	211	264	317	369	422	475	528	
190.7	381	2.00	0.114	26	53	79	106	133	159	186	212	239	266	
	429	2.25	0.145	33	67	101	134	168	202	236	269	303	337	
	477	2.50	0.179	41	83	125	166	208	250	291	333	375	416	
	524	2.75	0.216	50	100	150	201	251	301	352	402	452	503	
	572	3.00	0.257	59	119	179	239	299	359	419	479	539	599	
	620	3.25	0.302	70	140	211	281	352	422	493	563	634	704	
216.3	433	2.00	0.147	34	68	103	137	171	206	240	274	309	343	
	487	2.25	0.186	43	86	130	173	217	260	304	347	391	434	
	541	2.50	0.230	53	107	160	214	268	321	375	429	482	536	
	595	2.75	0.278	64	129	194	259	324	389	454	519	583	648	
	649	3.00	0.331	77	154	231	308	385	463	540	617	694	771	
703	3.25	0.388	90	181	271	362	452	543	633	724	815	905		

※1…使用する鋼管の厚みについてはお問い合わせください。

※2…杭先端平均N値の適用範囲 先端地盤:砂質地盤(礫質地盤含む) 10 $\leq\bar{N}\leq$ 50 粘土質地盤 5 $\leq\bar{N}\leq$ 50

押込み方向支持力早見表

軸鋼管部 ^{※1}	先端翼部			長期許容先端支持力(kN)										
	軸鋼管径 D(mm)	先端翼径 Dw(mm)	翼倍率 Dw/D	有効断面積 Ap(m ²)	杭先端平均N値: \bar{N} (杭先端より上方に1Dw、下方に1Dw) ^{※2}									
					5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
267.4	535	2.00	0.225	52	104	157	209	262	314	367	419	472	524	
	602	2.25	0.285	66	132	199	265	332	398	464	531	597	664	
	669	2.50	0.352	82	164	246	328	410	492	574	656	738	820	
	735	2.75	0.424	99	198	297	396	495	594	693	792	891	990	
	802	3.00	0.505	117	235	353	471	589	707	825	942	1060	1178	
	869	3.25	0.593	138	276	415	553	691	830	968	1107	1245	1383	
318.5	650	2.04	0.332	77	154	232	309	387	464	541	619	696	774	
	675	2.12	0.358	83	166	250	333	417	500	584	667	751	834	
	700	2.20	0.385	89	179	269	359	448	538	628	718	808	897	
	725	2.28	0.413	96	192	288	385	481	577	674	770	866	963	
	750	2.35	0.442	103	206	309	412	515	618	721	824	927	1030	
	775	2.43	0.472	110	220	330	440	550	660	770	880	990	1100	
	800	2.51	0.503	117	234	351	469	586	703	821	938	1055	1172	
	825	2.59	0.535	124	249	374	498	623	748	873	997	1122	1247	
	850	2.67	0.567	132	264	397	529	662	794	926	1059	1191	1324	
	875	2.75	0.601	140	280	420	561	701	841	982	1122	1262	1403	
355.6	700	1.97	0.385	89	179	269	359	448	538	628	718	808	897	
	725	2.04	0.413	96	192	288	385	481	577	674	770	866	963	
	750	2.11	0.442	103	206	309	412	515	618	721	824	927	1030	
	775	2.18	0.472	110	220	330	440	550	660	770	880	990	1100	
	800	2.25	0.503	117	234	351	469	586	703	821	938	1055	1172	
	825	2.32	0.535	124	249	374	498	623	748	873	997	1122	1247	
	850	2.39	0.567	132	264	397	529	662	794	926	1059	1191	1324	
	875	2.46	0.601	140	280	420	561	701	841	982	1122	1262	1403	
	900	2.53	0.636	148	296	445	593	742	890	1039	1187	1335	1484	
	925	2.60	0.672	156	313	470	627	784	940	1097	1254	1411	1568	
	950	2.67	0.709	165	330	496	661	826	992	1157	1323	1488	1653	
	975	2.74	0.747	174	348	522	696	871	1045	1219	1393	1567	1742	
	400.0	700	1.75	0.385	89	179	269	359	448	538	628	718	808	897
		725	1.81	0.413	96	192	288	385	481	577	674	770	866	963
750		1.88	0.442	103	206	309	412	515	618	721	824	927	1030	
775		1.94	0.472	110	220	330	440	550	660	770	880	990	1100	
800		2.00	0.503	117	234	351	469	586	703	821	938	1055	1172	
825		2.06	0.535	124	249	374	498	623	748	873	997	1122	1247	
850		2.13	0.567	132	264	397	529	662	794	926	1059	1191	1324	
875		2.19	0.601	140	280	420	561	701	841	982	1122	1262	1403	
900		2.25	0.636	148	296	445	593	742	890	1039	1187	1335	1484	
925		2.31	0.672	156	313	470	627	784	940	1097	1254	1411	1568	
950		2.38	0.709	165	330	496	661	826	992	1157	1323	1488	1653	
975		2.44	0.747	174	348	522	696	871	1045	1219	1393	1567	1742	
1000		2.50	0.785	183	366	549	733	916	1099	1282	1466	1649	1832	
1025		2.56	0.825	192	385	577	770	962	1155	1347	1540	1732	1925	
1050		2.63	0.866	202	404	606	808	1010	1212	1414	1616	1818	2020	
1075		2.69	0.908	211	423	635	847	1058	1270	1482	1694	1906	2117	
1100		2.75	0.950	221	443	665	886	1108	1330	1552	1773	1995	2217	

軸鋼管部 ^{※1}	先端翼部			長期許容先端支持力(kN)										
	軸鋼管径 D(mm)	先端翼径 Dw(mm)	翼倍率 Dw/D	有効断面積 Ap(m ²)	杭先端平均N値: \bar{N} (杭先端より上方に1Dw、下方に1Dw) ^{※2}									
					5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
406.4	750	1.85	0.442	103	206	309	412	515	618	721	824	927	1030	
	775	1.91	0.472	110	220	330	440	550	660	770	880	990	1100	
	800	1.97	0.503	117	234	351	469	586	703	821	938	1055	1172	
	825	2.03	0.535	124	249	374	498	623	748	873	997	1122	1247	
	850	2.09	0.567	132	264	397	529	662	794	926	1059	1191	1324	
	875	2.15	0.601	140	280	420	561	701	841	982	1122	1262	1403	
	900	2.21	0.636	148	296	445	593	742	890	1039	1187	1335	1484	
	925	2.28	0.672	156	313	470	627	784	940	1097	1254	1411	1568	
	950	2.34	0.709	165	330	496	661	826	992	1157	1323	1488	1653	
	975	2.40	0.747	174	348	522	696	871	1045	1219	1393	1567	1742	
	1000	2.46	0.785	183	366	549	733	916	1099	1282	1466	1649	1832	
	1025	2.52	0.825	192	385	577	770	962	1155	1347	1540	1732	1925	
	1050	2.58	0.866	202	404	606	808	1010	1212	1414	1616	1818	2020	
	1075	2.65	0.908	211	423	635	847	1058	1270	1482	1694	1906	2117	
1100	2.71	0.950	221	443	665	886	1108	1330	1552	1773	1995	2217		
457.2	800	1.75	0.503	117	234	351	469	586	703	821	938	1055	1172	
	825	1.80	0.535	124	249	374	498	623	748	873	997	1122	1247	
	850	1.86	0.567	132	264	397	529	662	794	926	1059	1191	1324	
	875	1.91	0.601	140	280	420	561	701	841	982	1122	1262	1403	
	900	1.97	0.636	148	296	445	593	742	890	1039	1187	1335	1484	
	925	2.02	0.672	156	313	470	627	784	940	1097	1254	1411	1568	
	950	2.08	0.709	165	330	496	661	826	992	1157	1323	1488	1653	
	975	2.13	0.747	174	348	522	696	871	1045	1219	1393	1567	1742	
	1000	2.19	0.785	183	366	549	733	916	1099	1282	1466	1649	1832	
	1025	2.24	0.825	192	385	577	770	962	1155	1347	1540	1732	1925	
	1050	2.30	0.866	202	404	606	808	1010	1212	1414	1616	1818	2020	
	1075	2.35	0.908	211	423	635	847	1058	1270	1482	1694	1906	2117	
	1100	2.41	0.950	221	443	665	886	1108	1330	1552	1773	1995	2217	
	1125	2.46	0.994	231	463	695	927	1159	1391	1623	1855	2087	2319	
1150	2.52	1.039	242	484	727	969	1211	1454	1696	1938	2181	2423		
1175	2.57	1.084	253	506	759	1012	1265	1518	1771	2024	2277	2530		
1200	2.62	1.131	263	527	791	1055	1319	1583	1847	2111	2375	2638		

※1...使用する鋼管の厚みについてはお問い合わせください。

※2...杭先端平均N値の適用範囲 先端地盤:砂質地盤(礫質地盤含む) 10 $\leq\bar{N}\leq$ 50 粘土質地盤 5 $\leq\bar{N}\leq$ 50



杭材の耐力

STK-400・SKK-400

鋼管径 D (mm)	鋼管厚 ^{※1} t (mm)	圧縮強さ(長期)			曲げ強さ(短期)			ねじり強さT		
		断面積	Lfc	Rc	断面係数	sfb	Rb	Zt	sfs	T
		(mm ²)	(N/mm ²)	(kN)	(cm ³)	(N/mm ²)	(kN・cm)	(mm ³ ×10 ³)	(N/mm ²)	(kN・m)
89.1	3.2	587	145	85	12	217	260	36	136	5
	4.2	843	153	129	17	230	391	45	136	6
	5.5	1,168	157	183	23	235	541	57	136	8
101.6	3.5	763	145	111	18	217	391	51	136	7
	4.2	969	150	145	23	225	518	60	136	8
	5.5	1,344	157	211	31	235	729	76	136	10
114.3	3.5	862	142	122	23	214	492	65	136	9
	4.5	1,196	149	178	32	224	717	82	136	11
	6.0	1,685	157	265	43	235	1,011	105	136	14
	8.6	2,500	157	392	61	235	1,434	140	136	19
139.8	4.5	1,477	145	214	48	217	1,042	125	136	17
	6.0	2,086	153	319	67	230	1,541	162	136	22
	6.6	2,326	157	365	74	235	1,739	176	136	24
165.2	9.5	3,453	157	542	105	235	2,468	237	136	32
	4.5	1,756	142	249	69	213	1,470	178	136	24
	5.0	2,001	144	288	78	216	1,685	196	136	27
190.7	6.0	2,485	149	370	95	224	2,128	231	136	31
	7.1	3,011	154	464	114	231	2,633	267	136	36
	9.3	4,039	157	634	149	235	3,502	336	136	46
	10.3	4,496	157	706	164	235	3,854	366	136	50
216.3	4.5	2,036	140	285	93	210	1,953	239	136	32
	5.3	2,491	143	356	112	214	2,397	278	136	38
	6.0	2,886	146	421	129	219	2,825	312	136	42
	7.0	3,444	150	517	152	225	3,420	358	136	49
	8.2	4,105	155	636	179	232	4,153	411	136	56
	11.0	5,614	157	881	238	235	5,593	528	136	72
	5.8	3,159	143	452	162	214	3,467	393	136	53
267.4	6.0	3,288	143	470	168	215	3,612	406	136	55
	7.0	3,926	147	577	199	221	4,398	467	136	63
	8.2	4,684	151	707	235	227	5,335	537	136	73
	10.3	5,989	157	940	294	235	6,909	656	136	89
	12.7	7,447	157	1,169	358	235	8,413	781	136	106
	15.1	8,868	157	1,392	417	235	9,800	898	136	122
457.2	5.8	3,930	139	546	251	209	5,246	610	136	83
	6.0	4,090	140	573	261	210	5,481	630	136	85
	6.6	4,571	142	649	291	213	6,198	688	136	93
	8.0	5,683	146	830	358	219	7,840	821	136	111
	9.3	6,704	150	1,006	418	224	9,363	941	136	128
	12.7	9,325	157	1,464	567	235	13,325	1,236	136	168
	15.1	11,132	157	1,748	664	235	15,604	1,430	136	194
	16.0	11,800	157	1,853	699	235	16,427	1,499	136	203
318.5	19.0	13,990	157	2,196	811	235	19,059	1,721	136	234
	6.0	4,893	138	675	375	206	7,725	903	136	123
	6.4	5,278	139	734	404	208	8,403	960	136	130
	6.9	5,757	140	806	439	210	9,219	1,030	136	140
	7.9	6,711	142	953	508	213	10,820	1,168	136	158
	9.0	7,753	145	1,124	583	218	12,709	1,317	136	179
	9.5	8,225	146	1,201	617	219	13,512	1,384	136	188
	10.3	8,975	148	1,328	670	222	14,874	1,489	136	202
	12.7	11,203	154	1,725	823	231	19,011	1,794	136	243
	14.3	12,669	157	1,989	922	235	21,667	1,990	136	270
	17.4	15,462	157	2,428	1,103	235	25,921	2,350	136	319
	19.0	16,880	157	2,650	1,192	235	28,012	2,528	136	343
355.6	6.4	5,907	137	809	506	206	10,424	1,204	136	163
	7.9	7,515	141	1,060	639	211	13,483	1,468	136	199
	9.5	9,215	144	1,327	776	216	16,762	1,741	136	236
	11.1	10,899	148	1,613	910	221	20,111	2,007	136	272
	12.7	12,567	151	1,898	1,040	227	23,608	2,265	136	307
	15.1	15,039	156	2,346	1,228	235	28,858	2,638	136	358
	16.0	15,956	157	2,505	1,296	235	30,456	2,774	136	376
400.0	19.0	18,978	157	2,980	1,516	235	35,626	3,211	136	436
	6.0	6,173	135	833	599	203	12,160	1,441	136	196
	7.0	7,389	137	1,012	713	206	14,688	1,669	136	226
	8.0	8,599	139	1,195	826	209	17,263	1,893	136	257
	9.0	9,802	141	1,382	937	212	19,864	2,114	136	287
	9.5	10,401	142	1,477	992	213	21,130	2,223	136	302
	12.0	13,374	147	1,966	1,259	220	27,698	2,755	136	374
406.4	12.7	14,199	148	2,101	1,332	222	29,570	2,900	136	393
	13.0	14,552	149	2,168	1,363	223	30,395	2,962	136	402
	14.0	15,724	151	2,374	1,466	226	33,132	3,166	136	430
	16.0	18,048	155	2,798	1,666	232	38,651	3,564	136	484
	19.0	21,488	157	3,374	1,953	235	45,896	4,137	136	561
	6.0	6,274	135	847	619	202	12,504	1,489	136	202
	6.4	6,769	136	921	666	204	13,586	1,584	136	215
	7.9	8,617	139	1,198	842	208	17,514	1,933	136	262
457.2	9.0	9,963	141	1,405	968	211	20,425	2,184	136	296
	9.5	10,572	142	1,501	1,025	213	21,833	2,297	136	312
	12.7	14,434	148	2,136	1,377	222	30,569	2,999	136	407
	16.0	18,350	154	2,826	1,723	231	39,801	3,686	136	500
	19.0	21,850	157	3,431	2,021	235	47,494	4,280	136	581
	6.4	7,631	135	1,030	848	202	17,130	2,015	136	273
	7.9	9,718	137	1,331	1,073	206	22,104	2,463	136	334
457.2	9.5	11,928	140	1,670	1,308	210	27,468	2,930	136	398
	12.7	16,302	145	2,364	1,762	218	38,412	3,835	136	520
	14.3	18,464	148	2,733	1,982	222	44,000	4,273	136	580
	16.0	20,744	151	3,132	2,210	227	50,167	4,727	136	641
	19.0	24,723	156	3,857	2,600	234	60,840	5,503	136	747
	22.0	28,646	157	4,497	2,973	235	69,866	6,246	136	847
	23.0	29,941	157	4,701	3,094	235	72,709	6,487	136	880

※1…記載の無い寸法はお問い合わせください。
※腐食しるを考慮(ねじり強さを除く。)

F : 鋼材等の許容応力度の基準強度
F* : 鋼材の設計基準強度
0.01 ≤ te/r < 0.08 の場合 F* = F · (0.80 + 2.5 · te/r)
te/r ≥ 0.08 の場合 F* = F
r : 杭軸部の半径 (mm)
te : 腐食代(外面1mm)を除いた厚さ (mm)
Lfc : 長期許容圧縮応力度
sfb : 短期許容曲げ応力度
Zt : ねじり断面係数(cm⁴)
Zt = I / (D/4)
I : 断面2次モーメント
sfs : 短期許容せん断応力度(cm⁵)
sfs = F / √3
T : ねじり強さ(杭体の許容トルク) (kN・m)
Rc : 圧縮強さ(長期)
Rb : 曲げ強さ(短期)

杭材の耐力

STK-490・SKK-490

鋼管径 D (mm)	鋼管厚 ^{#1} t (mm)	圧縮強さ(長期)			曲げ強さ(短期)			ねじり強さT		
		断面積	Lfc	Rc	断面係数	sfb	Rb	Zt	sfs	T
		(mm ²)	(N/mm ²)	(kN)	(cm ³)	(N/mm ²)	(kN・cm)	(mm ³ ×10 ³)	(N/mm ²)	(kN・m)
89.1	3.2	587	200	117	12	300	360	36	188	7
	4.2	843	212	179	17	318	541	45	188	8
	5.5	1,168	217	253	23	325	748	57	188	11
101.6	3.5	763	200	153	18	300	540	51	188	10
	4.2	969	207	201	23	311	715	60	188	11
	5.5	1,344	217	292	31	325	1,008	76	188	14
114.3	3.5	862	197	170	23	296	681	65	188	12
	4.5	1,196	207	248	32	310	992	82	188	15
	6.0	1,685	217	366	43	325	1,398	105	188	20
139.8	4.5	1,477	200	295	48	301	1,445	125	188	23
	6.0	2,086	212	442	67	318	2,131	162	188	30
	9.5	3,453	217	749	105	325	3,413	237	188	44
165.2	4.5	1,756	196	344	69	294	2,029	178	188	33
	5.0	2,001	200	400	78	299	2,332	196	188	37
	6.0	2,485	206	512	95	309	2,936	231	188	43
	7.1	3,011	213	641	114	320	3,648	267	188	50
	10.3	4,496	217	976	164	325	5,330	366	188	69
190.7	4.5	2,036	193	393	93	290	2,697	239	188	45
	5.3	2,491	198	493	112	297	3,326	278	188	52
	6.0	2,886	202	583	129	303	3,909	312	188	59
	7.0	3,444	207	713	152	311	4,727	358	188	67
	11.0	5,614	217	1,218	238	325	7,735	528	188	99
216.3	5.8	3,159	197	622	162	296	4,795	393	188	74
	6.0	3,288	198	651	168	298	5,006	406	188	76
	7.0	3,926	203	797	199	305	6,070	467	188	88
	8.2	4,684	209	979	235	314	7,379	537	188	101
	10.3	5,989	217	1,300	294	325	9,555	656	188	123
267.4	12.7	7,447	217	1,616	358	325	11,635	781	188	147
	15.1	8,868	217	1,924	417	325	13,553	898	188	168
	5.8	3,930	193	758	251	289	7,254	610	188	114
	6.0	4,090	194	794	261	290	7,569	630	188	118
	6.6	4,571	196	896	291	294	8,555	688	188	129
	8.0	5,683	202	1,148	358	303	10,847	821	188	154
	9.3	6,704	207	1,388	418	310	12,958	941	188	177
457.2	12.7	9,325	217	2,024	567	325	18,428	1,236	188	232
	15.1	11,132	217	2,416	664	325	21,580	1,430	188	268
	16.0	11,800	217	2,561	699	325	22,718	1,499	188	281
	19.0	13,990	217	3,036	811	325	26,358	1,721	188	323

※1・・・記載の無い寸法はお問い合わせください。
※腐食しろを考慮(ねじり強さを除く。)

F : 鋼材等の許容応力度の基準強度
F* : 鋼材の設計基準強度
0.01 ≤ te/r < 0.08 の場合 F* = F · (0.80 + 2.5 · te/r)
te/r ≥ 0.08 の場合 F* = F
r : 杭軸部の半径(mm)
te : 腐食代(外面1mm)を除いた厚さ(mm)
Lfc : 長期許容圧縮応力度
sfb : 短期許容曲げ応力度

Zt : ねじり断面係数(cm⁴)
Zt = I / (D/4)
I : 断面2次モーメント
sfs : 短期許容せん断応力度(cm⁵)
sfs = F / √3
T : ねじり強さ(杭体の許容トルク)(kN・m)
Rc : 圧縮強さ(長期)
Rb : 曲げ強さ(短期)

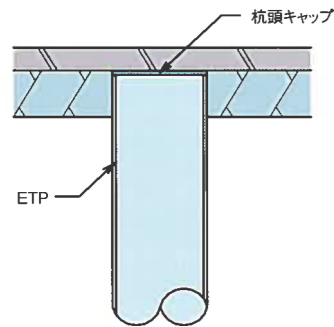
鋼管径 D (mm)	鋼管厚 ^{#1} t (mm)	圧縮強さ(長期)			曲げ強さ(短期)			ねじり強さT		
		断面積	Lfc	Rc	断面係数	sfb	Rb	Zt	sfs	T
		(mm ²)	(N/mm ²)	(kN)	(cm ³)	(N/mm ²)	(kN・cm)	(mm ³ ×10 ³)	(N/mm ²)	(kN・m)
318.5	6.0	4,893	190	930	375	286	10,725	903	188	169
	6.4	5,278	192	1,013	404	288	11,635	960	188	180
	6.9	5,757	193	1,111	439	290	12,731	1,030	188	193
	7.9	6,711	197	1,322	508	295	14,986	1,168	188	219
	9.0	7,753	201	1,558	583	301	17,548	1,317	188	247
	9.5	8,225	202	1,661	617	303	18,695	1,384	188	260
	10.3	8,975	205	1,840	670	307	20,569	1,489	188	279
	12.7	11,203	213	2,386	823	320	26,336	1,794	188	337
	14.3	12,669	217	2,749	922	325	29,965	1,990	188	373
	17.4	15,462	217	3,355	1,103	325	35,848	2,350	188	441
355.6	6.4	5,907	190	1,122	506	285	14,421	1,204	188	226
	7.9	7,515	194	1,458	639	292	18,659	1,468	188	275
	9.5	9,215	199	1,834	776	299	23,202	1,741	188	327
	11.1	10,899	204	2,223	910	306	27,846	2,007	188	377
	12.7	12,567	209	2,627	1,040	313	32,552	2,265	188	425
	15.1	15,039	216	3,248	1,228	324	39,787	2,638	188	495
	16.0	15,956	217	3,462	1,296	325	42,120	2,774	188	521
400.0	19.0	18,978	217	4,118	1,516	325	49,270	3,211	188	603
	6.0	6,173	187	1,154	599	280	16,772	1,441	188	270
	7.0	7,389	190	1,404	713	284	20,249	1,669	188	313
	8.0	8,599	192	1,651	826	288	23,789	1,893	188	355
	9.0	9,802	195	1,911	937	293	27,454	2,114	188	397
	9.5	10,401	196	2,039	992	295	29,264	2,223	188	417
	12.0	13,374	203	2,715	1,259	305	38,400	2,755	188	517
	12.7	14,199	205	2,911	1,332	308	41,026	2,900	188	544
	13.0	14,552	206	2,998	1,363	309	42,117	2,962	188	556
	14.0	15,724	209	3,286	1,466	313	45,886	3,166	188	594
406.4	16.0	18,048	214	3,862	1,666	321	53,479	3,564	188	669
	19.0	21,488	217	4,663	1,953	325	63,473	4,137	188	776
	6.0	6,274	187	1,173	619	280	17,332	1,489	188	279
	6.4	6,769	188	1,273	666	282	18,781	1,584	188	297
	7.9	8,617	192	1,654	842	288	24,250	1,933	188	363
	9.0	9,963	195	1,943	968	292	28,266	2,184	188	410
	9.5	10,572	196	2,072	1,025	294	30,135	2,297	188	431
	12.7	14,434	205	2,959	1,377	307	42,274	2,999	188	563
457.2	16.0	18,350	213	3,909	1,723	320	55,136	3,686	188	692
	19.0	21,850	217	4,742	2,021	325	65,683	4,280	188	803
	6.4	7,631	186	1,419	848	279	23,659	2,015	188	378
	7.9	9,718	190	1,846	1,073	285	30,581	2,463	188	462
	9.5	11,928	193	2,302	1,308	290	37,932	2,930	188	550
	12.7	16,302	201	3,277	1,762	302	53,212	3,835	188	720
	14.3	18,464	205	3,785	1,982	307	60,847	4,273	188	802
	16.0	20,744	209	4,335	2,210	313	69,173	4,727	188	887
	19.0	24,723	216	5,340	2,600	324	84,240	5,503	188	1,033
457.2	22.0	28,646	217	6,216	2,973	325	96,623	6,246	188	1,172
	23.0	29,941	217	6,497	3,094	325	100,555	6,487	188	1,217

杭頭接合部の参考例

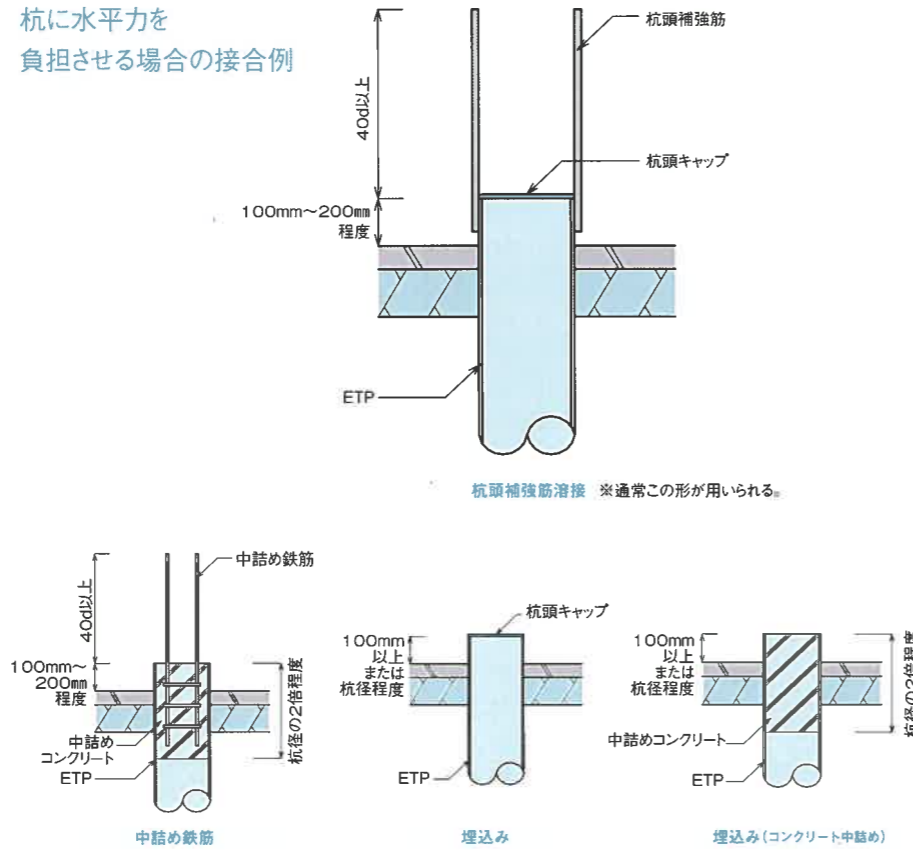
※杭頭接合部の設計は、認定・性能証明の規定外となります。関係諸基準に準じて設計者の判断に委ねられています。

土壌の状態や施工内容によって杭頭接合部の設計を行うことができます。幅広く対応できますのでご相談ください。

杭に水平力を負担させない場合の接合例



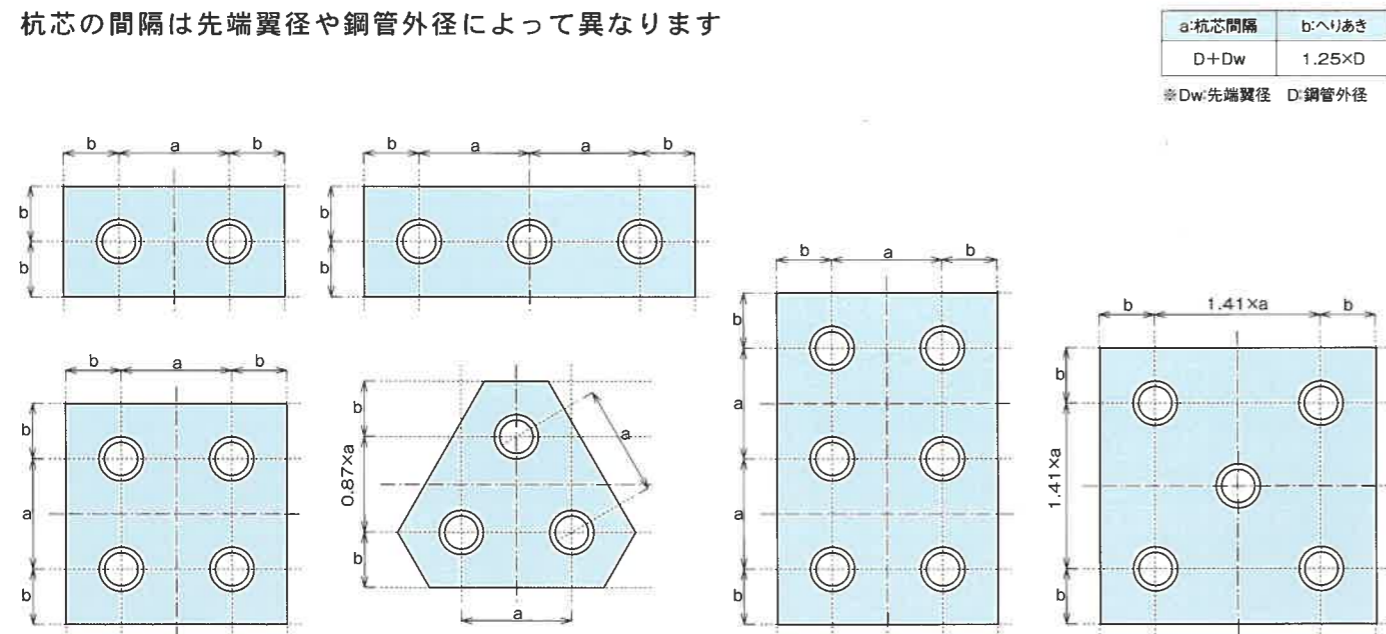
杭に水平力を負担させる場合の接合例



杭芯間隔、へりあき参考例

※設計者の判断に委ねられています。

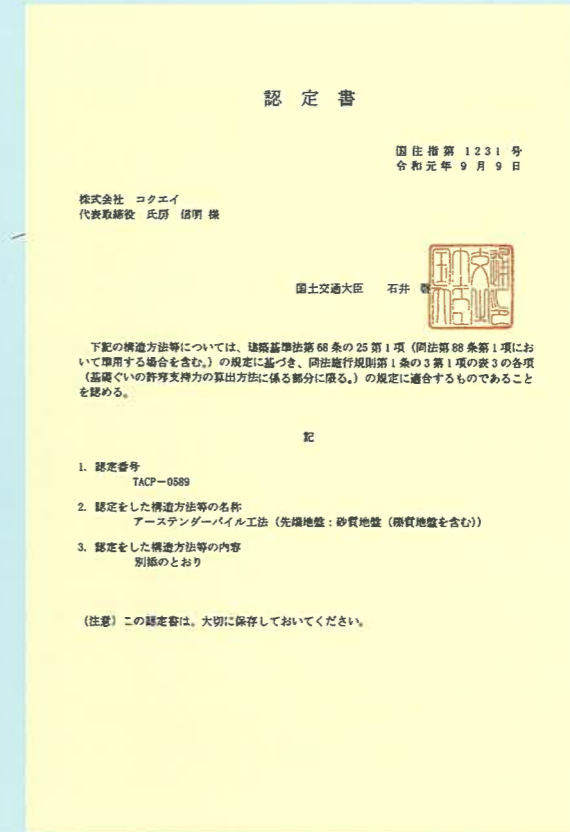
杭芯の間隔は先端翼径や鋼管外径によって異なります



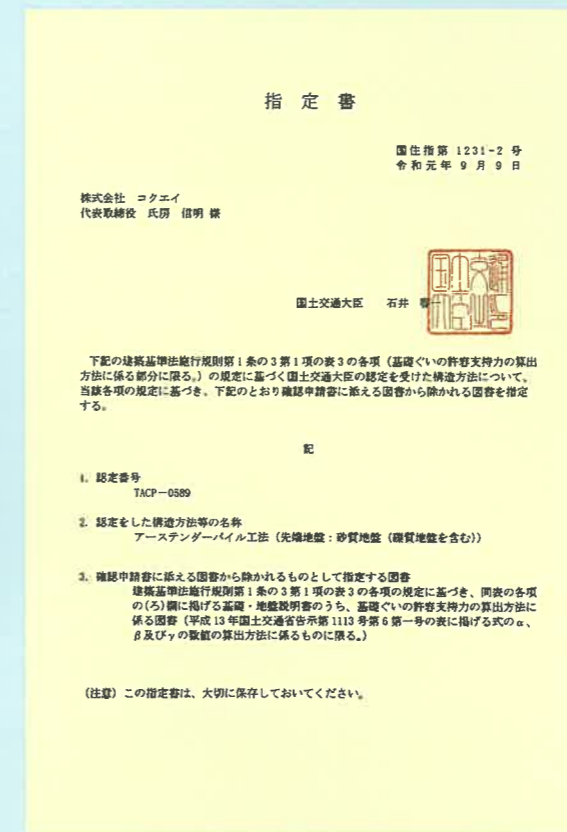
認定書・評価書等

押込み方向 先端地盤：砂質地盤（礫質地盤を含む）

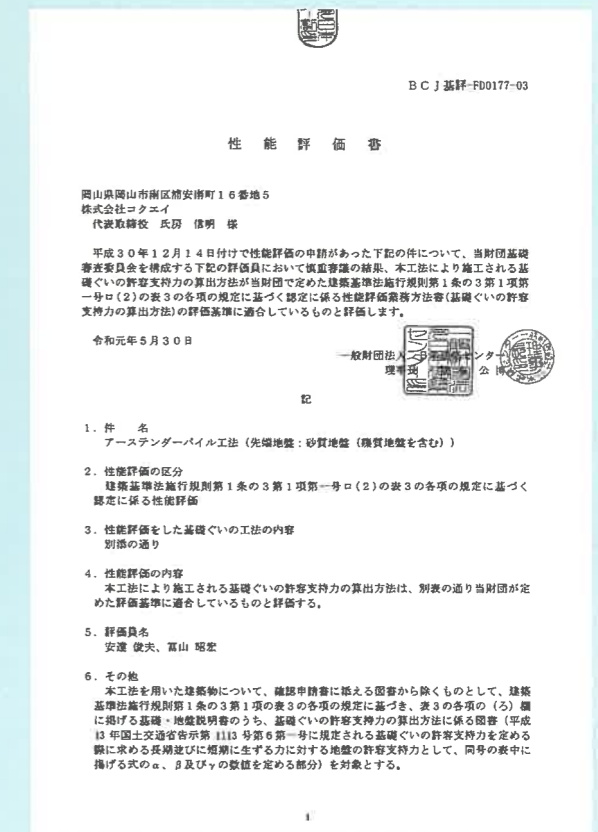
大臣認定：TACP-0589
性能評価：BCJ-基評FD0177-03



認定書



指定書

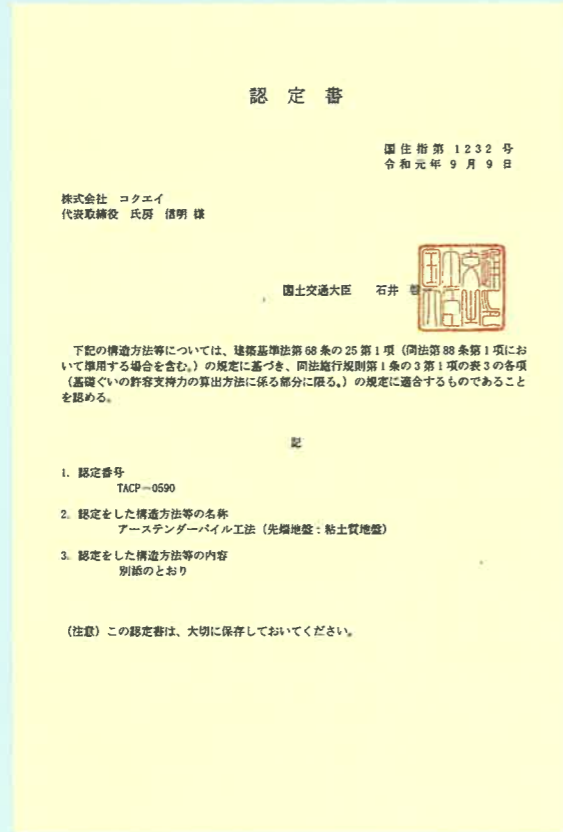


性能評価書

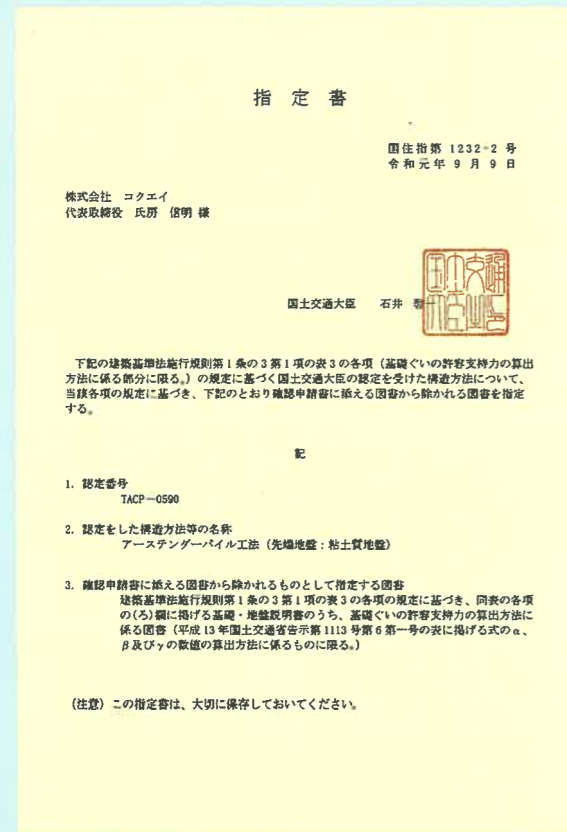
認定書・評価書等

押込み方向 先端地盤：粘土質地盤

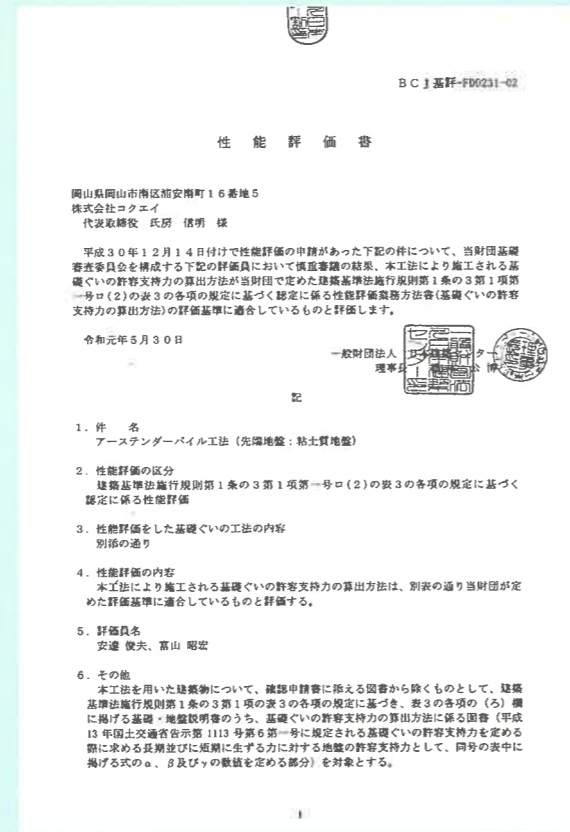
大臣認定：TACP-0590
性能評価：BCJ基評FD-0231-02



認定書



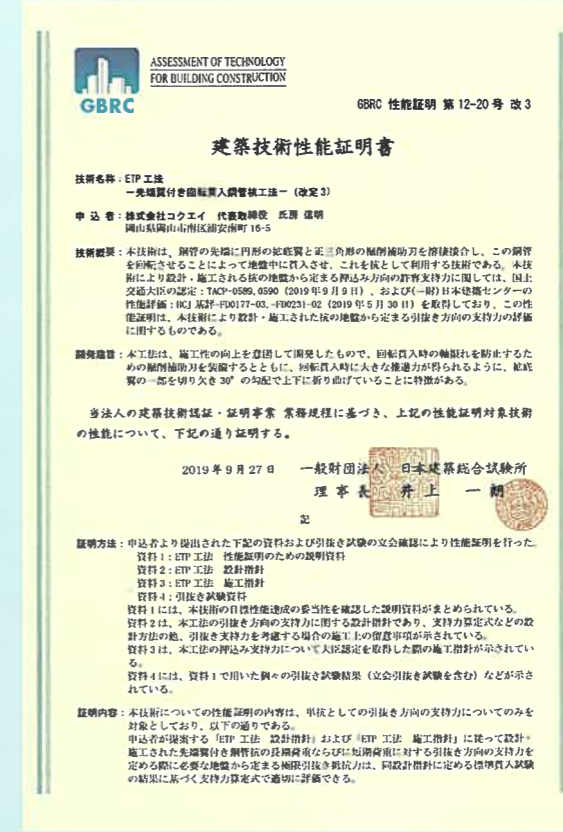
指定書



性能評価書

引抜き方向 先端地盤：砂質地盤（礫質地盤を含む）、粘土質地盤

性能証明：
GBRC性能証明第12-20号(改3)



性能証明書

