

GAIA PILE

国土交通大臣 認定



信頼のあかし
鋼管杭 ガイアパイル工法



株式会社 ソイエンス

国土交通大臣認定工法

実証された支持力と施工精度。

貫入能力・建て込み精度・杭芯ズレの極小性、また拡翼変形がなく施工精度の高い基礎杭技術です。

特長

細径鋼管(φ76.3、φ89.1、φ101.6、φ114.3、φ139.8、φ165.2、φ190.7、φ216.3、φ267.4)の先端に半円形の拡翼2枚と三角形の掘削刃を取り付けた回転貫入鋼管杭であり、幅広いニーズに対応する大臣認定工法です。

環境保全

回転貫入工法は、無残土での杭施工を実現します。産業廃棄物(地盤改良材やセメントミルク等)は一切使用しないことにより、残土を全く発生させません。

高支持力

独自の杭先端形状により、大きな支持力を発揮することにより、経済的な杭設計が可能です。

低騒音・低振動

回転貫入方式で行う工法は、低騒音・低振動。都市部、住宅密集地、建物屋内などでの杭施工に最適です。

低コスト

地盤調査に基づき無駄のない杭長、流通の簡素化、無駄な準備作業を省略、又拡翼付先端により杭軸が細径化可能になり、商品と施工のコストを抑えます。

省スペース

施工に必要なものは、小型杭打機のみ。プラント設備等は不要な為極めて省スペースでの施工が可能です。杭材は小型トラック(2t~4t)で搬入が可能、現場周辺の環境保護にも貢献します。

幅広い支持層

砂質地盤、礫質地盤($10 \leq N \text{値} \leq 50$)粘土質地盤($3 \leq N \text{値} \leq 40$)幅広い支持層の選択が出来、より使いやすい杭工法になりました。

高性能施工機械

小型でありながら高トルクが可能な施工機械、狭い搬入路、施工現場、上空制限のある現場(工場等)など、限定された施工条件に対応します。

確実な打止め管理

独自の打ち止め管理方式より、指標値を地盤調査結果と照合して、指標値が所定の範囲に収まっていることを確認して打ち止める。



地盤から決まる許容鉛直支持力の算出式

長期に生じる力に対する地盤の許容支持力 (KN)

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

【記号の説明】

- α : 杭の先端支持力係数
砂質地盤 ($\alpha=270$) 粘土質地盤 ($\alpha=270$)
- β : 砂質地盤における杭周面摩擦係数 ($\beta=0.7$)
- γ : 粘土質地盤における杭周面摩擦係数 ($\gamma=0.3$)
- \bar{N} : 基礎杭の先端より下方に1Dw、上方に1Dwの範囲の地盤の標準貫入試験による打撃回数 (回)
(先端: 杭本体鋼管部の下端 Dw: 拡翼の直径)
ただし、砂質地盤 $10 \leq \bar{N} \leq 50$
粘土質地盤 $3 \leq \bar{N} \leq 40$
- A_p : 基礎杭の先端の有効断面積 (㎡)
 $A_p = \pi \cdot D^2 / 4 + 0.43 (\pi \cdot Dw^2 / 4 - \pi \cdot D^2 / 4)$ (D: 軸部の杭径)
- \bar{N}_s : 基礎杭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 (回)
ただし、 $5 \leq \bar{N}_s \leq 30$
- L_s : 基礎杭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、有効長さはくい先端から1Dwの区間を除く
- \bar{q}_u : 基礎杭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/㎡)
ただし、 $5 \leq \bar{q}_u \leq 200$
- L_c : 基礎杭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、有効長さは杭先端から1Dwの区間を除く
- ψ : 基礎杭の周囲の有効長さ (m) $\psi = \pi D$



長期杭先端許容支持力 (単位: KN)

軸径 (mm)	拡翼径 (mm)	有効断面積 (㎡)	N値									
			5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
76.3	200	0.016	7	14	21	28	36	43	50	57	64	72
	250	0.025	11	22	33	45	56	67	78	90	101	112
89.1	200	0.017	7	15	22	30	38	45	53	61	68	76
	250	0.026	11	23	35	46	58	70	81	93	105	117
101.6	300	0.035	15	31	47	63	78	94	110	126	141	157
	350	0.047	21	42	63	84	105	126	148	169	190	211
114.3	350	0.050	22	45	67	90	112	135	157	180	202	225
	400	0.063	28	56	85	113	141	170	198	226	255	283
139.8	400	0.066	29	59	89	118	148	178	207	237	267	297
	450	0.081	36	72	109	145	182	218	255	291	328	364
165.2	450	0.085	38	76	114	153	191	229	267	306	344	382
	500	0.101	45	90	136	181	227	272	318	363	409	454
190.7	500	0.105	47	94	141	189	236	283	330	378	425	472
	550	0.123	55	110	166	221	276	332	387	442	498	553
216.3	600	0.143	64	128	193	257	321	386	450	514	579	643
	650	0.134	60	120	180	241	301	361	422	482	542	603
267.4	600	0.154	69	138	207	277	346	415	485	554	623	693
	650	0.175	78	157	236	315	393	472	551	630	708	787

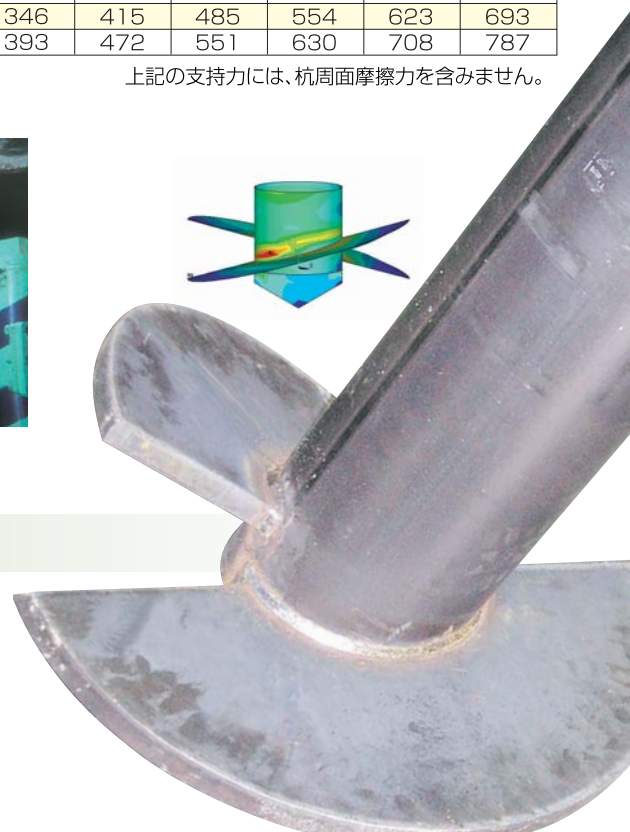
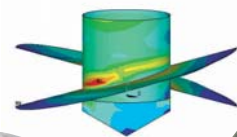
上記の支持力には、杭周面摩擦力を含みません。



▲鉛直載荷試験
拡翼効果により、大きな支持力を得ることができます。



▲反転し、抜いた杭。拡翼変形はしていない。



材料から決まる許容鉛直支持力の算出式

$$Ra = F'' / 1.5 \times Ae \times (1 - \alpha_1 - \alpha_2)$$

【記号の説明】

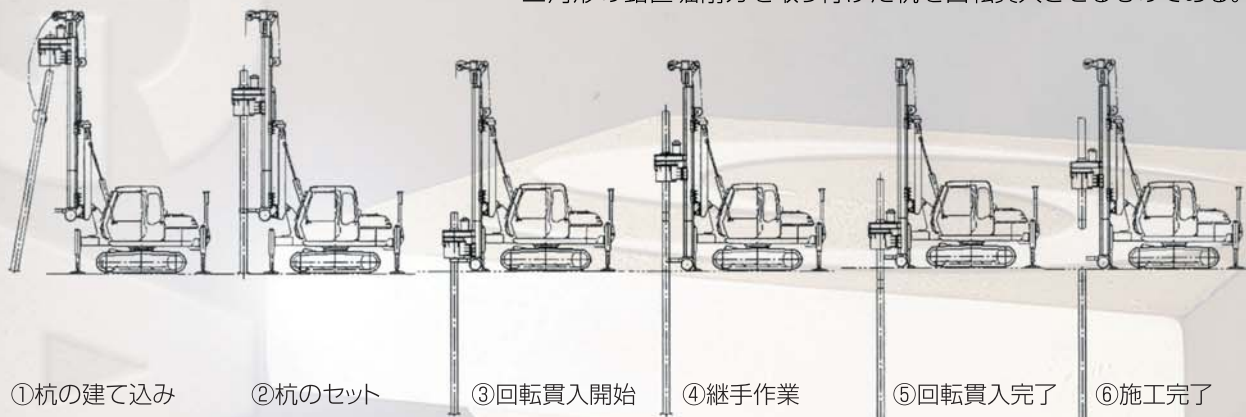
- Ra : 杭材料から決まる長期許容鉛直支持力 (KN)
- F'' : 設計基準強度 (N/mm²)
 $F'' = (0.8 + 2.5te/r) F$ かつ $F'' \leq 235$
- F : 杭材料の許容基準強度 (235N/mm²)
- te : 腐食しろ (外面1mm) を除いた杭厚 (mm)
- r : 杭の半径 (mm)
- Ae : 腐食しろを除いた杭の断面積 (cm²)
- α_1 : 継手による低減率 (0.05/1ヶ所)
- α_2 : 細長比による低減率
($L/d > 100$ の場合、 $(L/d - 100) / 100$)

材料から決まる長期許容鉛直支持力と短期ねじり強さ

杭軸径 (mm)	76.3			89.1			101.6			114.3			139.8			165.2			190.7			216.3			267.4		
杭軸厚 (mm)	4.2	5.2	6.0	4.2	5.5	7.6	4.2	5.7	4.5	6.0	4.5	6.6	5.0	6.0	7.1	5.3	6.0	7.0	4.5	5.8	6.0	8.2	6.0	6.6	8.0	9.3	
杭材の鉛直支持力 (KN)	113	156	192	129	193	306	145	226	179	269	214	364	289	370	464	356	421	516	320	451	472	709	573	648	829	1003	
短期ねじり強さ (KN/m)	4.4	5.2	5.8	6.1	7.7	9.9	8.1	10.5	11.1	14.2	16.9	23.7	26.4	31.1	36.1	37.6	42.1	48.3	41.9	53.1	54.8	72.6	85.0	92.9	111	127.0	

工法の概要

ガイアパイル工法は、細径鋼管の先端部分に半円形の拡翼および、三角形の鉛直堀削刃を取り付けた杭を回転貫入させるものである。



- ①杭を吊り込んで杭先端を杭芯に合わせる。
- ②杭芯へのセット終了後、鉛直性を確認し、杭が移動しないように振れ止め装置をセットする。
- ③杭を正回転（右回転）させ、拡翼の推進力と、必要に応じ圧入力Pを加えて杭を貫入させる。
- ④1本目を回転貫入したら、2本目以降は溶接により継ぎ足しを行い、順次回転貫入させる。
- ⑤ヤットコを用いて所定の深度まで回転貫入させ、指標値を越えていることを確認して回転貫入を完了する。ただし、試験杭施工時にはヤットコを用いない。
- ⑥ヤットコを逆回転（左回転）させて引抜き、施工を完了する。

GAIA PILE



①杭の建て込み



②杭のセット



③回転貫入開始



④継手作業



⑤回転貫入完了



⑥施工完了



建柱車での施工

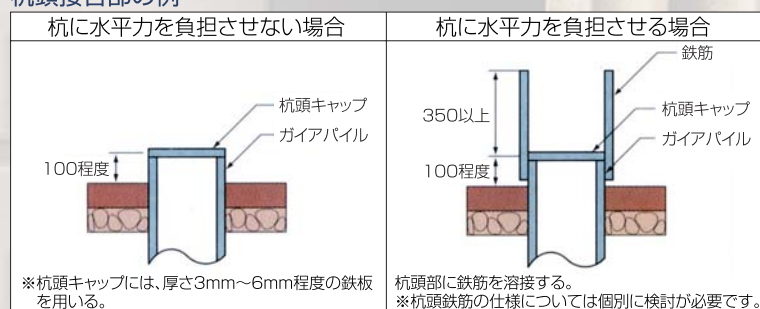


▲回転貫入工法であるため低振動、低騒音施工。排土も発生しません。

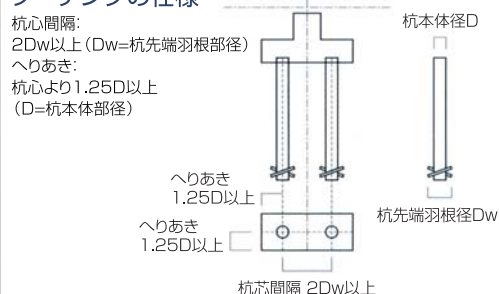
MERIT

杭頭偏心の抑止や中間層の貫通能力を考慮した精度の高い杭先端形状、高い性能施工機械。有効設置面が均等になるよう考慮した対称杭先端翼形状。

杭頭接合部の例

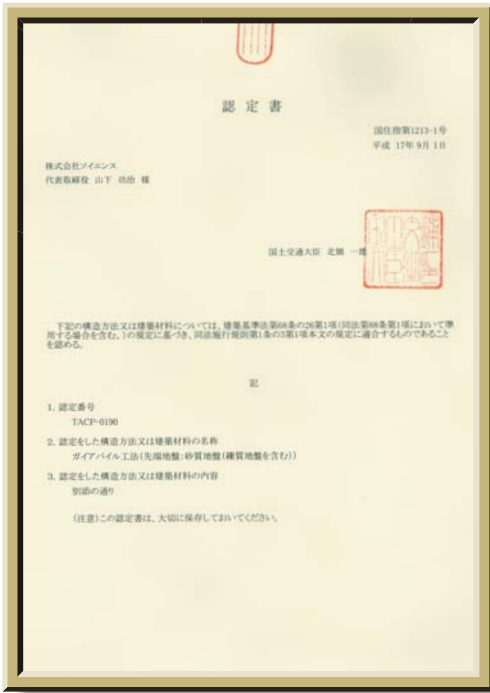


フーチングの仕様



国土交通大臣 認定工法

従来の鋼管杭工法に比して最も厳しい審議 (BCJ性能評価:基礎審査委員会) をクリアした、拡翼付鋼管杭回転貫入工法です。



認定範囲

== 支持地盤 ==
砂質地盤
(礫質地盤を含む)
粘土質地盤

== 先端N値 ==
砂質・礫質地盤
($10 \leq N \leq 50$)
粘土質地盤
($3 \leq N \leq 40$)

鋼管の寸法
 $\phi 76.3 \sim \phi 267.4$

拡翼径の寸法
 $\phi 200 \sim \phi 650$

最大施工深さ
130D以下

適用する建築物の規模
床面積の合計が
50,000m²以下の建築物



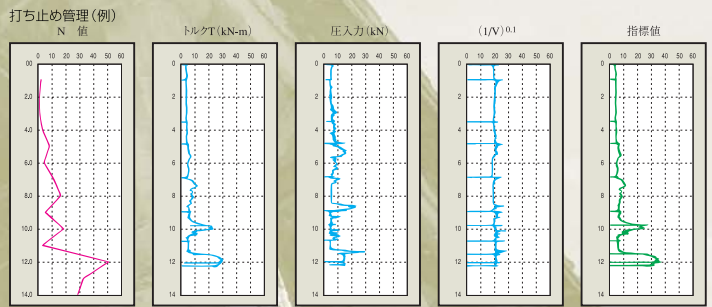
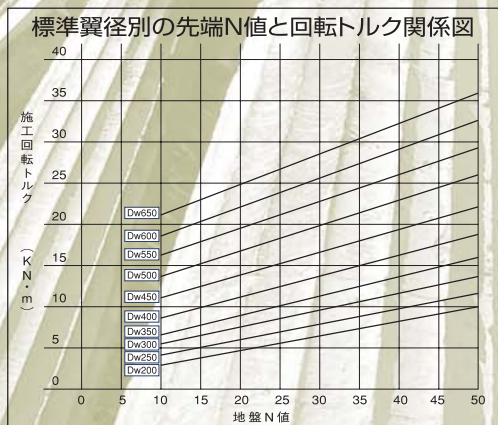
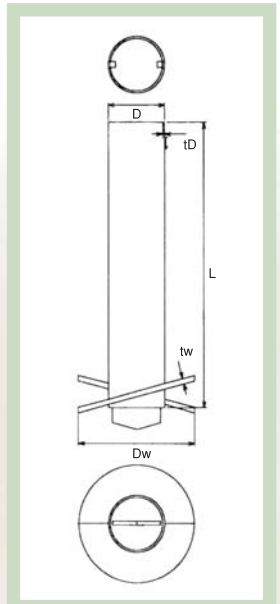
先端地盤:砂質地盤(礫質地盤を含む)
認定番号:TACP-0190
(国土指第1213-1号 平成17年9月1日)

先端地盤:粘土質地盤
認定番号:TACP-0191
(国土指第1214-1号 平成17年9月1日)

軸力が地盤に均等に伝わることを考慮した、先端翼形状とパイル芯の偏心を極端に抑制した施工が可能なガイアパイル工法です。

ガイアパイル標準寸法

本体鋼管部		索管単位重量 (kg/m)	拡翼部	
D 鋼管径 (mm)	tD 鋼管厚 (mm)		Dw 羽根径 (mm)	tw 羽根厚 (mm)
76.3	4.2	7.47	200	12
	5.2	9.12		
89.1	4.2	8.79	200	12
	5.5	11.30		
101.6	4.2	10.10	250	12
	5.7	13.50		
114.3	4.5	12.20	300	12
	6.0	16.00		
139.8	4.5	15.00	350	16
	6.6	21.70		
165.2	5.0	19.80	400	16
	7.1	27.70		
190.7	5.3	24.20	450	19
	7.0	31.70		
216.3	4.5	23.50	500	22
	5.8	30.10		
267.4	6.0	38.70	550	25
	6.6	42.40		
267.4	8.0	51.20	600	25
	9.3	59.20		
267.4	8.0	51.20	650	28
	9.3	59.20		



(地盤調査N値とオーガ圧T、圧入力P、1/速度V および指標値 $T(1+P^{0.1}) / (1/V)^{0.1} / 100$ の関係グラフ)
※施工管理記録及び試験杭に依り決定指標値設定を容易にする、リアルタイム管理モニタリングシステム。(常時:深度・トルク値・貫入速度指数が把握可能)



標準偏差の値、0.02mmの年間両面腐食率を設定し、腐食が杭の設置後の経過年数によらず一様な速さで進むとした場合、50年経過した後の腐食しろの値である。ここでの腐食率は、鋼杭の両面の腐食の和を示しているが、ここでは安全側の評価を行う事とし、鋼管杭の外側に腐食しろを考慮する。

施工機械

施工に使用する機械は、鋼管を鉛直に設置し、且つ所定の耐力を確保するために設置場所の環境条件に適合するものを用いる。

施工機の種類と標準仕様一覧

機種		MD-30	MD-55	MD-60	MD-120	
杭打機 本体	全備重量	6,100kg	9,200kg	11,000kg	13,800kg	
	定格出力	20.6kw (28PS) / 2,300rpm	41.6kw (56.5PS) / 2,400rpm	40.5kw (55PS) / 2,100rpm	66kw (90PS) / 2,150rpm	
	全長	6,360mm	6,160mm	6,230mm	8,116mm	
	全幅	1,550mm	2,000mm	2,260mm	2,490mm	
	全高	2,360mm	2,500mm	2,630mm	2,823mm	
	*全高	7,515mm	8,100mm	8,100mm	9,190mm	
	施工可能杭長	6.0m	6.4m	6.4m	6.5m	
回転機	回転トルク (最大)	1速	8.8kN・m	24.5kN・m	34.3kN・m	98.1kN・m
		2速	2.9kN・m	12.2kN・m	17.2kN・m	73.5kN・m
		3速	-	-	8.6kN・m	49.0kN・m
	回転数	1速	29rpm	13rpm	14rpm	12rpm
		2速	83rpm	24rpm	28rpm	17rpm
		3速	-	-	50rpm	24rpm



MD-120

MD-60



地盤保証制度 **[ガイア]** 国土交通省認可団体 (住宅地盤保証協同組合)

*対象: 一戸住宅、小規模な共同住宅