

施工計画

主要施工機械例

タイプ	オーガ回転トルク値	施工機最小幅	基本機種例
Type-I	41.1~548.1kN・m	3100mm	DHJ-45-5SP (日本車輛製造株式会社) DHJ-60 (日本車輛製造株式会社)
Type-II	50~325 kN・m	2872mm	TRS-175,200,250 (株式会社トラバース) DHJ-25-5SP (日本車輛製造株式会社) SH120-3RV-S-17B (株式会社シロタ) GI-130C (株式会社ワイビーエム)
Type-III	15~139 kN・m	2415mm	TRS-63,100 (株式会社トラバース) BA-100 (小松製作所株式会社) DHJ-08,12,15-5SP (日本車輛製造株式会社) GI-50,80 (株式会社ワイビーエム) GT-1000,1300,1000LH,2000LH (株式会社東亜利根ボーリング)
Type-IV	5~12 kN・m	1380mm	TRS-55 (株式会社トラバース) DHJ-06,DHJ-07 (日本車輛製造株式会社) GT-750 (株式会社東亜利根ボーリング)
Type-V	5~8 kN・m	1885mm	LW-1001E (株式会社アイチコーポレーション) GD50A (株式会社アイチコーポレーション)



施工機械例



トラバースは、自社・系列会社で施工機械を設計・製作するため、多様な対応ができます。

ご連絡・お問い合わせ先



本社 千葉県市川市末広2-4-10
TEL 047-359-4111 FAX 047-359-4115
<http://www.travers.co.jp>

ご注意とお願い 本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したものを除き、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害については責任を負いかねますのでご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので最新情報は上記担当部署にお問い合わせください。本工法の提供は株式会社トラバースとなっています。

New PPG工法 Ver.2

掘進力を高めた鋼管杭工法

引抜き性能証明書取得

拡底翼

拡底翼

掘削翼

掘削翼



国土交通大臣認定
TACP-0647 [先端地盤:砂質地盤(礫質地盤を含む)]
TACP-0648 [先端地盤:粘土質地盤]

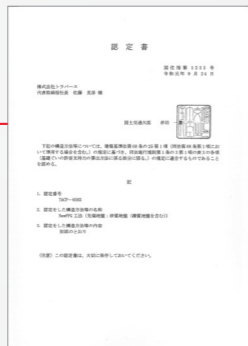
引抜き
GBRC性能証明第22-09号

POINT ①

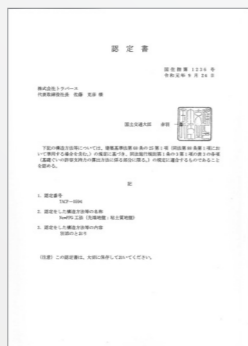
NewPPG工法の概要

NewPPG工法は、くい先端支持地盤を有効に利用するため、くい軸部に鋼管径の2.5~3.0倍程度の径の先端翼を取り付けたくい基礎工法です。

本工法は、上記の鋼管を回転貫入し、基礎下部に配置する工法であり、鋼管頭部に回転トルク及び圧入力を与えることによって地中埋設し、地上部への排土がない状態で回転貫入することが出来る。また、低騒音・低振動での施工が可能であり、先端根固めやプレボーリング等を必要としないことから、排土処理が不要であり、土壌汚染の心配がなく、環境に与える負荷の小さい工法です。



認定書 TACP-0647



認定書 TACP-0648

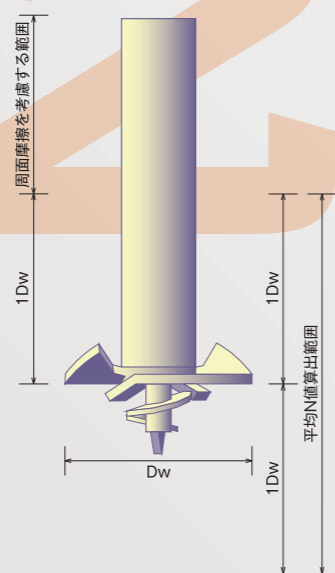
New PPG工法」を知るための4つのポイント

FOUR POINTS OF NewPPG

POINT ②

鋼管の仕様・特徴・対策

- 環境に優しい「回転圧入工法」低騒音、低振動、無廃土です。
- 支持地盤土質を選びません。粘土質、砂質(礫質含む)に対応。
- 鋼管杭種は6タイプ。
- 先端拡底翼は1枚の板からなり、剛性が高くなっています。
- 低価格対策① 高い貫入能力により施工機械を小型化。
- 低価格対策② 管材流通コストをスリム化。
- 万全な設計・施工管理、PPG工法技術委員会による徹底管理。
- 中低層規模建築物に特化、必要最小限の鋼管仕様限定化。

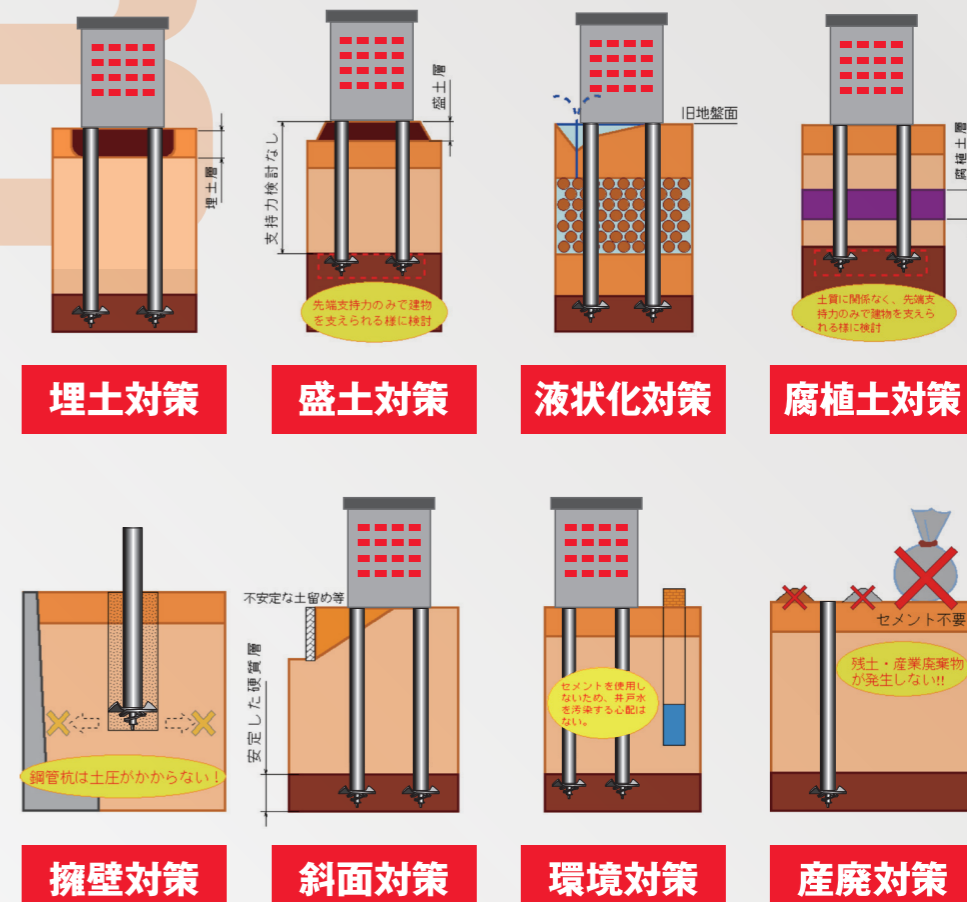


先端平均N値(N)の設定範囲



POINT ③

多様な採用効果



POINT ④

NewPPG適用範囲

適用地盤

- 1) 基礎ぐいの先端付近の地盤: 砂質地盤(礫質地盤を含む)、粘土質地盤
- 2) 基礎ぐいの周囲の地盤: 砂質地盤、粘土質地盤

最大施工深さ

基礎ぐいの最大施工深さは、くい施工地盤面から基礎ぐいの先端までの長さとし、41.40m(ただし、130D以下)とする。

最大施工深さ一覧

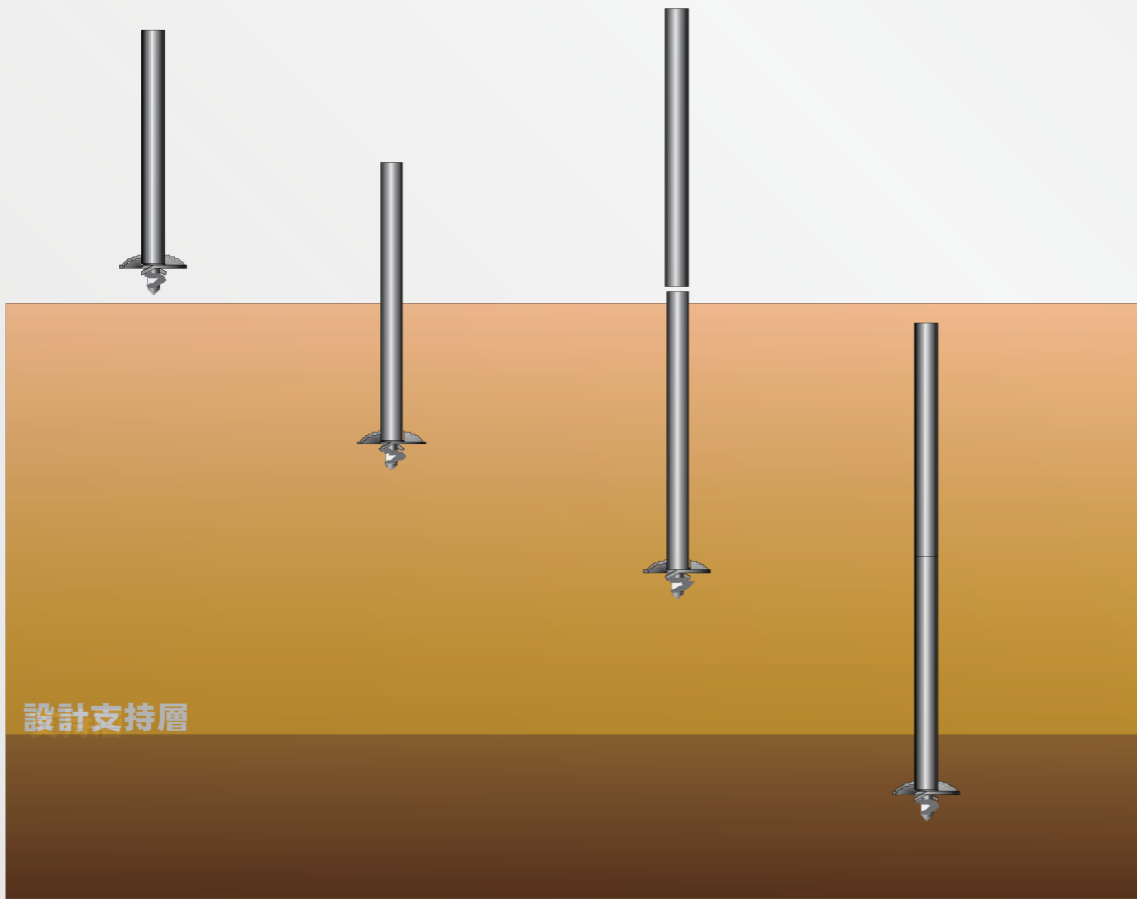
仕様	長さ
くい軸径 Φ139.8mm	18.17m
くい軸径 Φ165.2mm	21.47m
くい軸径 Φ190.7mm	24.79m
くい軸径 Φ216.3mm	28.11m
くい軸径 Φ267.4mm	34.76m
くい軸径 Φ318.5mm	41.40m

(砂質地盤(礫質地盤を含む)は38.70m)

適用建築物

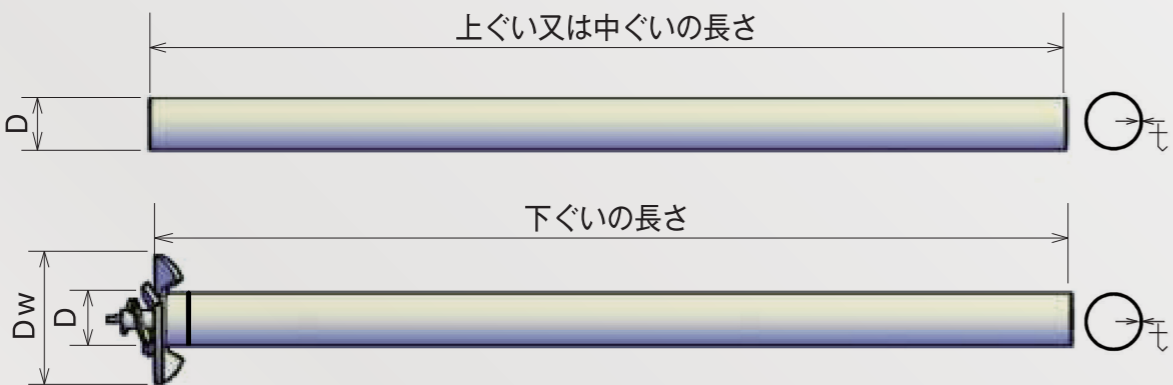
各階の床面積の合計が500,000㎡以下の建築物に適用する。

施工概要図

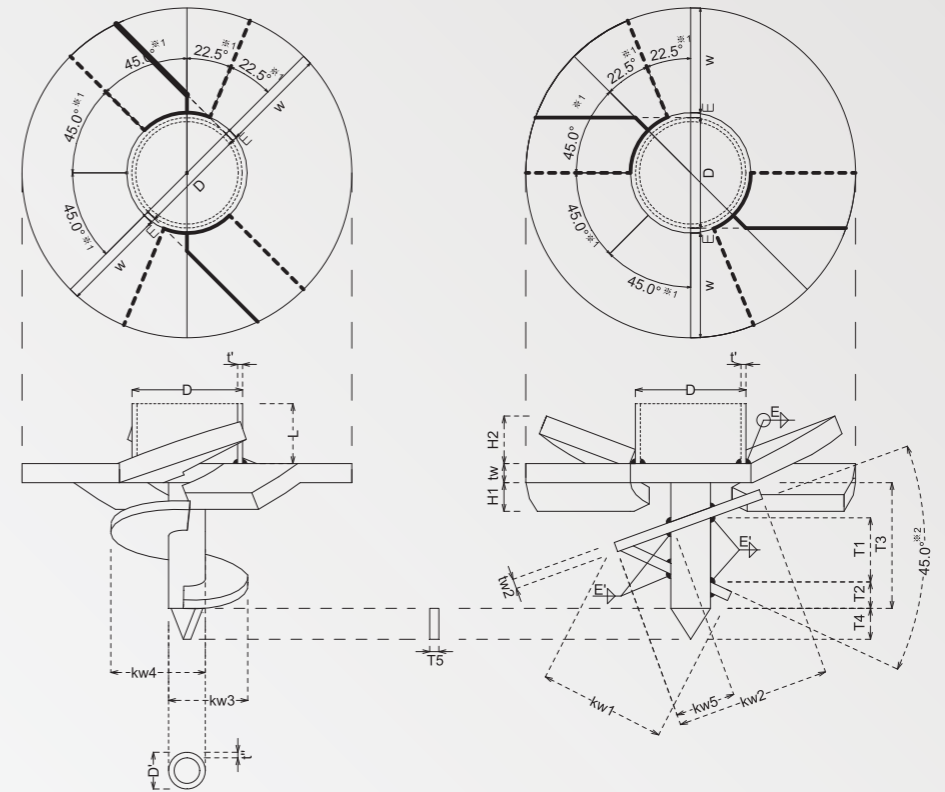


- ①くいの建て込み
くいを吊り込んで、くい先端をくい芯にセットし、振れ止め装置で固定する。
- ②くいの回転貫入
くいに回転トルク及び圧入力を与えて地盤中に回転圧入させる。
- ③くいの接続
下くいを適切な位置で止め、中くいあるいは上くいを接続する。
- ④くいの施工完了
設計支持層まで回転貫入させて打ち止め、回転キャップを外して施工を完了する。

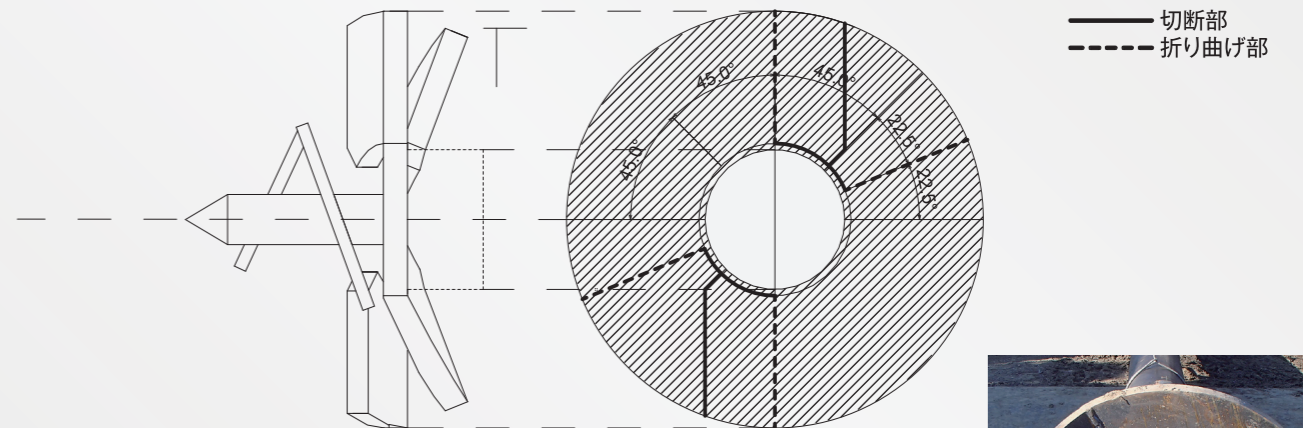
基礎ぐいの構造



先端形状



基礎ぐいの先端有効断面積



拡翼の有効断面積:白丸部分については面積の100%、斜線塗りつぶし部分については切断、折り曲げ加工の影響を考慮し面積の50%とする。



地盤で決まる許容支持力 Ra の算定

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は(1.1)、(1.2)式による。

1) 長期に生ずる力に対する地盤の許容支持力 (kN)

$$Ra = \frac{1}{3} \left\{ \alpha \cdot \bar{N} \cdot A_p + (\beta \cdot \bar{N}_s \cdot L_s + \gamma \cdot \overline{qu} \cdot L_c) \phi \right\} \quad \dots\dots(1.1)$$

2) 短期に生ずる力に対する地盤の許容支持力 (kN)

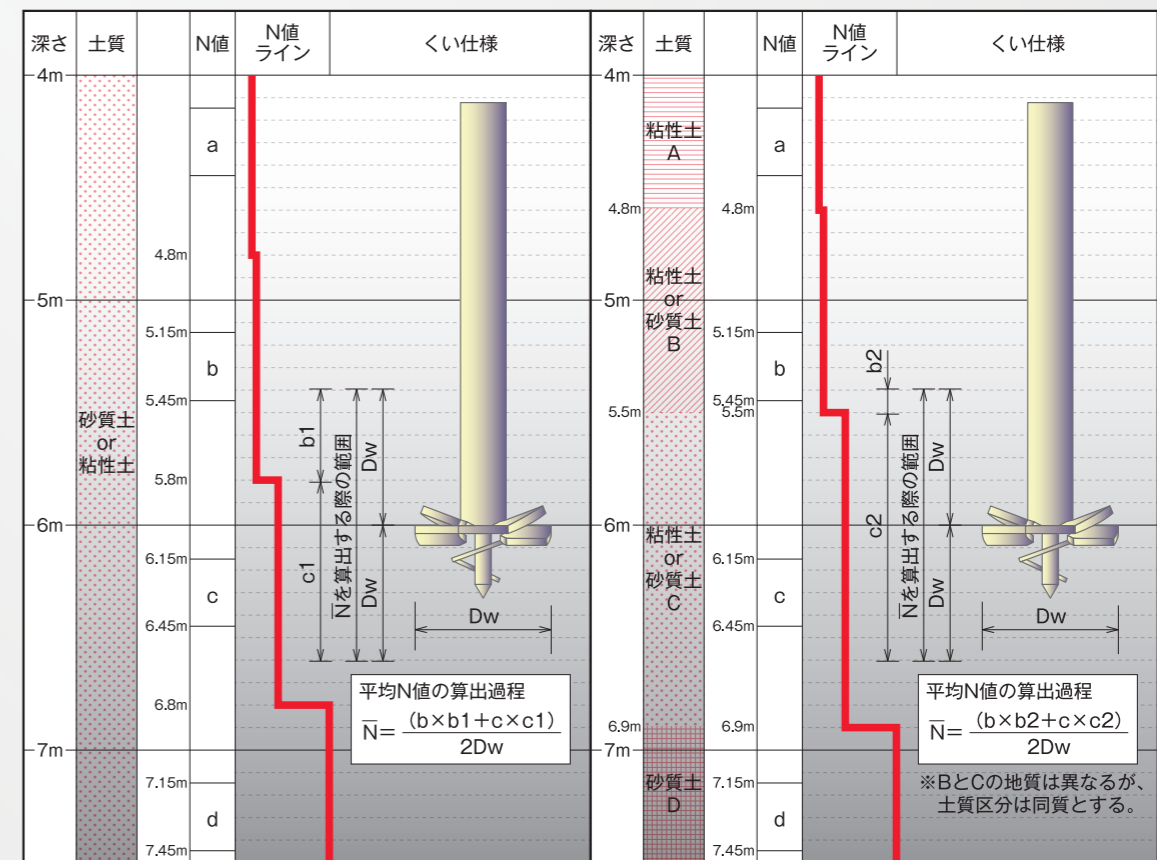
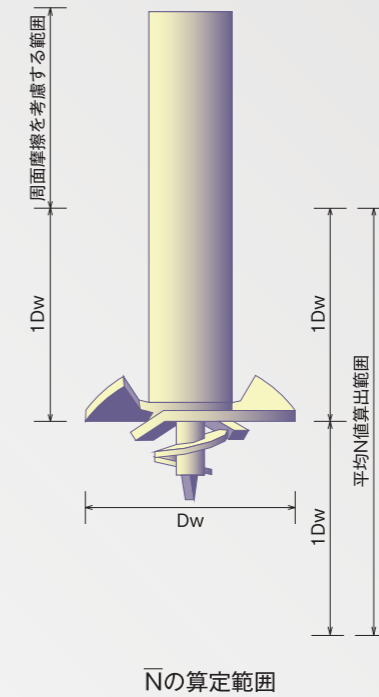
$$Ra = \frac{2}{3} \left\{ \alpha \cdot \bar{N} \cdot A_p + (\beta \cdot \bar{N}_s \cdot L_s + \gamma \cdot \overline{qu} \cdot L_c) \phi \right\} \quad \dots\dots(1.2)$$

記号

- 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^{*1}を除く)における先端支持力係数
(砂質地盤(礫質地盤を含む): $\alpha=250$ 、粘土質地盤: $\alpha=240$)
- 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^{*1}を除く)のうち砂質地盤におけるくい周面摩擦係数 ($\beta=1.4$)
- 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^{*1}を除く)のうち粘土質地盤におけるくい周面摩擦係数 ($\gamma=0.13$)
- \bar{N} : 基礎ぐいの先端より下方に1Dw、上方に1Dwの範囲の標準貫入試験による打撃回数の平均値(回)
(先端: 拡翼の下端 Dw: 拡翼径(m))
ただし、砂質地盤(礫質地盤を含む): $11 \leq \bar{N} \leq 50$ とし^{*2}、 \bar{N} を算出する時の個々のN値は、 $N < 9$ のとき $N=0$ 、 $N > 61$ のとき $N=61$ とする。
粘土質地盤: $10 \leq \bar{N} \leq 30$ とし^{*2}、 \bar{N} を算出する時の個々のN値は、 $N < 10$ のとき $N=0$ 、 $N > 30$ のとき $N=30$ とする。
- A_p : 基礎ぐいの先端有効断面積 (m²)
 $A_p = \pi \cdot D^2 / 4 + 0.5(\pi \cdot Dw^2 / 4 - \pi \cdot D^2 / 4)$
ここに、D: くい軸径(m)
- \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(回)
ただし、 $3 \leq \bar{N}_s \leq 30$ とし^{*3}、 \bar{N}_s を算出する時の個々のN値は、 $N < 3$ のとき $N=0$ 、 $N > 68$ のとき $N=68$ 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長さの合計(m)
ただし、くい先端より上方に1Dwの区間を除く。
- \overline{qu} : 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/m²)
ただし、 $37 \leq \overline{qu} \leq 200$ とし^{*4}、 \overline{qu} を算出する時の個々のqu値は、 $qu < 30$ の場合 $qu=0$ とし $qu > 538$ のとき $qu=538$ 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長さの合計(m)
ただし、くい先端より上方に1Dwの区間を除く。
- ϕ : 基礎ぐいの周囲の有効長さ(m)
 $\phi = \pi \times D$

^{*1} ここでの「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(FI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(FI値が1以下となる場合)及びその上方にある土層をいう。
^{*2} すべてのくい仕様において、N値が下限値に満たない場合は、 $N=0$ として地盤の許容支持力の計算を行い、N値が上限を超える場合は上限値を用いて地盤の許容支持力の計算を行う。
^{*3} すべてのくい仕様において、 N_s 値が下限値に満たない場合は、 $N_s=0$ として地盤の許容支持力の計算を行い、 N_s 値が上限を超える場合は上限値を用いて地盤の許容支持力の計算を行う。
^{*4} すべてのくい仕様において、 qu 値が下限値に満たない場合は、 $qu=0$ として地盤の許容支持力の計算を行い、 qu 値が上限を超える場合は上限値を用いて地盤の許容支持力の計算を行う。

平均N値の求め方



a. 土質が同じ場合

b. 土質が複数ある場合

先端平均N値(\bar{N})または、周辺地盤の平均N値を算出する際、平均値を算出する範囲の土質が同一な場合は、aに示すようにN値の測定点と測定点の中央でN値を区切り、範囲内のN値と層厚から平均値を求める。平均値を算出する地盤の範囲内に地層境界がある場合は、bに示すように地層境界にてN値を区切り、範囲内のN値と層厚から平均値を求める。

くい仕様

先端平均N値及び必要ねじり強さによるくい軸部の必要厚さ

材料規格	先端N値	鋼管仕様(上段:くい軸径D(mm),下段:拡翼径Dw(mm))									
		139.8 400	165.2 450	190.7 480	190.7 570	216.3 540	216.3 650	267.4 670	267.4 800	318.5 800	318.5 950
STK400	10以下	3.5	3.7	5.3	5.3	4.5	4.5	5.8	5.8	6.0	6.0
	20以下	4.0	4.5	5.3	7.0	5.8	8.2	5.8	8.0	6.9	9.5
	30以下	6.0	6.0	7.0	8.0	8.2	12.7	8.0	12.7	9.5	12.7
	40以下	6.6	7.1	7.5	8.5	8.2	12.7	12.7	12.7	12.7	16.0
	50以下	8.0	11.0	8.6	10.5	12.7	12.7	12.7	16.0	16.0	19.0
STK490	10以下	3.0	3.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
	20以下	3.7	4.0	4.0	5.3	5.0	5.8	5.0	6.6	6.9	6.9
	30以下	4.5	5.0	5.3	7.0	5.8	8.2	6.6	8.0	7.9	9.5
	40以下	6.0	6.0	7.0	7.0	8.2	8.2	8.0	9.3	9.5	10.3
	50以下	6.0	7.1	7.0	8.2	8.2	12.7	9.3	12.7	10.3	12.7
SEAH590	10以下	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	5.0	5.0	5.0	5.0
	20以下	3.0	3.0	3.0	5.1	3.0	5.9	5.0	5.8	6.9	6.9
	30以下	3.3	3.6	3.9	5.9	5.9	8.9	5.0	5.8	6.9	6.9
	40以下	4.3	5.1	5.1	5.9	5.9	8.9	6.7	9.0	6.9	9.1
	50以下	4.3	5.1	5.1	5.9	5.9	8.9	6.7	9.0	7.5	9.1
HU590	10以下	4.0	5.0	5.0	5.0	6.0	6.0	7.0	7.0	6.0	6.0
	20以下	4.0	5.0	5.0	5.1	6.0	6.0	7.0	7.0	6.9	6.9
	30以下	4.0	5.0	5.0	5.0	6.0	6.0	7.0	7.0	6.9	6.9
	40以下	4.3	5.1	5.9	5.9	6.0	8.9	7.0	9.0	6.9	9.1
	50以下	4.3	5.1	5.9	5.9	6.0	8.9	7.0	9.0	7.5	9.1

- *くい軸部の厚さは、短期許容支持力に対する杭軸部の短期許容圧縮応力の照査を行うと共に、施工時の発生トルクに対する短期ねじり強さを照査して決定した値である。
- なお、各照査を行う際に用いた先端平均N値は、表に示す各範囲の上限値である。
- よって、現場毎に定まる先端平均N値を用いて照査を行う場合は、くい軸部の必要厚さを別途設定することができる。
- *くい軸部の公差については、JISG3444、国土交通大臣認定MSTL-0419・MSTL-0542・MSTL-0543に準拠する。
- *くい軸部の厚さについては、上表に示した厚さ以上のものについても使用出来るものとする。
- *粘土質地盤の場合の適用範囲は、先端平均N値30以下とする。

くい仕様

拡翼部の寸法

先端N値 範囲	くい軸短管部			拡翼部					掘削翼											くい軸部との 隔内溶接の サイズ				
	くい軸径 D mm	厚さ t mm	長さ L mm	拡翼径 Dw mm	翼部厚さ tw mm	翼長 W mm	高さ H1 mm	H2 mm	翼長					翼部厚さ tw2 mm	掘削翼長さ						軸部厚さ D' mm	軸部と翼部の 溶接サイズ t' mm	E' mm	E mm
									kw1 mm	kw2 mm	kw3 mm	kw4 mm	kw5 mm		T1 mm	T2 mm	T3 mm	T4 mm	T5 mm					
30以下	139.8	4.5	70	400	19	124	30	55	150	189	112	121	63	9	78	29	150	40	22	49	10.0	6.0	6.0	
30超50以下	139.8	6.0	70	400	22	124	30	55	150	189	112	121	63	12	72	29	150	40	22	49	10.0	6.0	6.0	
30以下	165.2	5.0	80	450	19	136	40	65	167	211	127	139	67	12	88	32	168	45	22	60	12.0	6.0	6.0	
30超50以下	165.2	7.1	80	450	22	135	40	65	167	211	127	139	67	14	84	32	168	45	22	60	12.0	7.1	7.1	
30以下	190.7	5.3	90	480	19	138	45	70	190	230	140	150	75	12	98	35	181	50	25	65	12.0	7.0	6.0	
30超50以下	190.7	7.0	90	480	25	137	45	70	190	230	140	150	75	14	94	35	181	50	25	65	12.0	7.0	7.0	
30以下	190.7	7.0	90	570	25	183	50	85	208	265	154	172	89	16	117	42	214	58	25	65	12.0	6.0	7.0	
30超50以下	190.7	8.2	90	570	32	181	50	85	208	265	154	172	89	19	111	42	214	58	25	65	12.0	8.2	8.2	
30以下	216.3	5.8	100	540	22	155	50	80	211	256	156	171	80	16	107	40	206	56	28	76	15.0	6.0	6.0	
30超50以下	216.3	8.2	100	540	25	153	50	80	211	256	156	171	80	19	101	40	206	56	28	76	15.0	8.2	8.2	
30以下	216.3	8.2	100	650	28	208	60	95	236	301	176	196	100	19	132	47	242	66	28	76	15.0	8.2	8.2	
30超50以下	216.3	12.7	100	650	36	204	60	95	236	301	176	196	100	22	126	47	242	66	28	76	15.0	12.7	12.7	
30以下	267.4	6.6	120	670	25	195	60	100	267	322	195	209	106	22	132	50	254	69	32	89	15.0	6.0	6.0	
30超50以下	267.4	9.3	120	670	32	192	60	100	267	322	195	209	106	25	126	50	254	69	32	89	15.0	9.3	9.3	
30以下	267.4	8.0	120	800	36	258	65	105	294	374	219	234	130	25	156	46	300	75	32	89	15.0	8.0	8.0	
30超50以下	267.4	12.7	120	800	45	253	65	105	294	374	219	234	130	28	150	49	300	75	32	89	15.0	12.7	12.7	
30以下	318.5	9.5	150	800	32	231	70	115	318	389	236	252	122	25	157	59	302	82	32	114	15.0	9.5	9.5	
30超50以下	318.5	10.3	150	800	40	230	70	115	318	389	236	252	122	28	151	62	302	82	32	114	15.0	10.3	10.3	
30以下	318.5	9.5	150	950	45	306	85	135	354	444	264	284	150	25	191	66	355	96	32	114	15.0	9.5	9.5	
30超50以下	318.5	12.7	150	950	55	303	85	135	354	444	264	284	150	28	185	69	355	96	32	114	15.0	12.7	12.7	

- *くい軸短管部は、STK490を用いる。
- *拡翼及び掘削翼は、SM490Aを用いる。
- *拡翼の厚さの公差はJIS G 3106に準拠する。
- *上記以外の拡翼および掘削翼の各種寸法の公差は±10%以内とする。
- *くい軸短管部長さ(L)は最低値とする。
- *粘土質地盤の場合の適用範囲は、先端N値30以下とする。
- *くい軸短管部の厚さについては、上表に示した厚さ以上のものについても使用出来るものとする。

地盤から決まる引抜き方向の許容支持力

本工法により施工される基礎杭の引抜き方向の許容支持力を定める際、短期荷重に対する地盤から決まる引抜き方向の許容支持力は式(2.1)による。

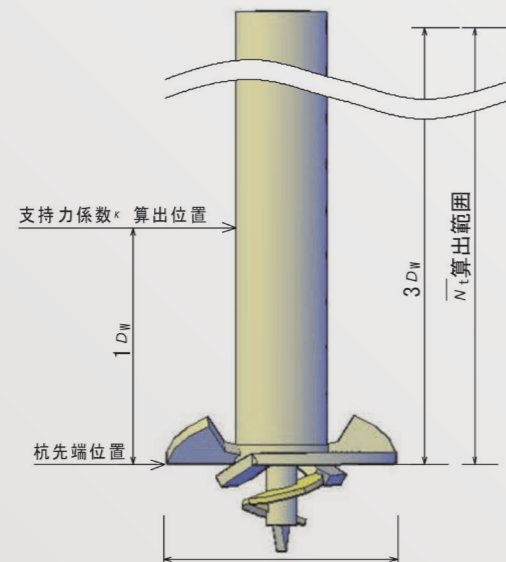
$$tRa = \frac{2}{3} \kappa \cdot \overline{Nt} \cdot A_{Tp} + W_p \quad \dots\dots (2.1)$$

記号

- tRa : 短期荷重に対する地盤から決まる引抜き方向の許容支持力 (kN)
 - κ : 基礎杭の先端付近の地盤における先端引抜き方向支持力係数 (砂質地盤(礫質地盤含む)、粘土質地盤 $\kappa=70$)
 - \overline{Nt} : 基礎杭先端付近(先端部位置より上方に $3D_w$ (D_w : 拡径径(m))の範囲の標準貫入試験による打撃回数(回)の平均値(回)
ただし、砂質地盤(礫質地盤を含む): $3 \leq \overline{Nt} \leq 50$ とし、 \overline{Nt} を算出する時の個々のN値は、 $N < 3$ のとき $N=0$ 、 $N > 72$ のとき $N=72$ とする。
粘土質地盤: $5 \leq \overline{Nt} \leq 30$ とし、 \overline{Nt} を算出する時の個々のN値は、 $N < 3$ のとき $N=0$ 、 $N > 30$ のとき $N=30$ とする。
 - A_{Tp} : 基礎杭の引抜き方向に対する先端有効断面積 (m²)
 $A_{Tp} = \pi(D_w^2 - D^2) / 4$
 D : 杭軸径 (m)
 - W_p : 杭の有効自重^{※2} (kN)
ただし、実況により求めた浮力が杭の自重を上回る場合 ($W_p < 0$) のみ考慮する。
- ※1 すべての杭仕様において、 \overline{Nt} 値が下限値に満たない場合は、本工法の設計は行わない。
※2 本工法の設計に用いる杭で軸部厚みの薄い仕様については、浮力が杭自重を上回り、杭の有効自重が負の値になる場合がある。その際は当該値を許容支持力から差し引くものとする。

先端平均N値 (\overline{Nt}) 算定対象範囲の設定

本工法における先端平均N値の算定は、図1に示す通り杭先端部より上に $3D_w$ の範囲とする。



引抜き方向の支持力証明書

図1 \overline{Nt} の設定範囲

水平載荷試験例



打ち止め管理

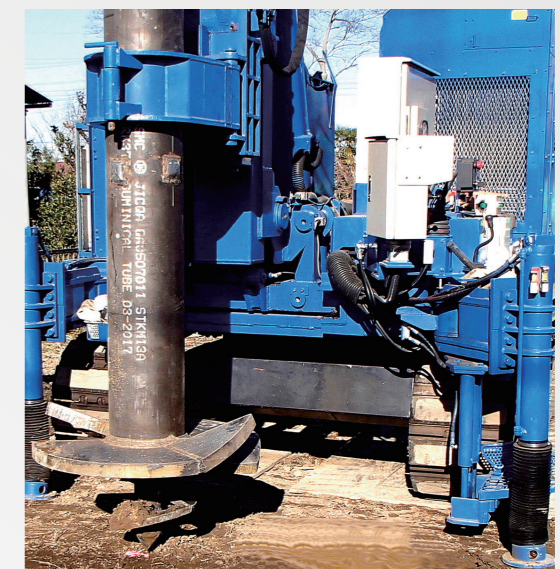
NewPPG工法には、2種類の打ち止め管理手法があります。

①トルク値による場合

試験杭で地盤データと比較して、打ち止め管理トルク値を設定する

②回転貫入量による場合

設定N値部分の地盤で、5cm貫入させるのに必要な回転数を求める



機械式継手例

- 1 適用する建築物の規模は、各階の床面積の合計が500,000m²以下の建築物で使用できます。
- 2 圧縮・引張・曲げが作用する場合でも、EasyLock型継手の性能範囲で設計をした場合は使用できます。
- 3 EasyLock型継手を有する鋼管杭の施工は、圧入、回転圧入もしくは回転貫入による施工となります。

