

 **カワノ工業株式会社**

本 社 / 〒742-0021 山口県柳井市柳井1740-1
TEL. 0820-22-1111 FAX. 0820-22-1779

(お問い合わせ先)

パイル営業課 / 〒745-0802 山口県周南市大字栗屋813-1
TEL. 0834-25-2620 FAX. 0834-25-0479

開 発 部 / 〒742-0021 山口県柳井市柳井1740-1
TEL. 0820-25-2311 FAX. 0820-22-5552

(パイル製造・出荷工場)

柳 井 工 場 / 〒742-0021 山口県柳井市柳井1717-1
TEL. 0820-22-2851 FAX. 0820-23-2388

(事業所一覧)

柳 井 営 業 所 / 〒742-0021 山口県柳井市柳井1740-1
TEL. 0820-22-1111 FAX. 0820-22-5552

岩 国 営 業 所 / 〒740-0012 山口県岩国市元町1-1-12
TEL. 0827-21-2255 FAX. 0827-21-2254

徳 山 営 業 所 / 〒745-0802 山口県周南市大字栗屋813-1
TEL. 0834-25-2620 FAX. 0834-25-0479

広 島 営 業 所 / 〒731-0211 広島県広島市安佐北区三入4-1-2
TEL. 082-818-0099 FAX. 082-818-0194

益 田 営 業 所 / 〒698-0041 島根県益田市高津7-13-7
TEL. 0856-22-2307 FAX. 0856-22-2306

山 口 営 業 所 / 〒753-0872 山口県山口市小郡上郷流通センター西901-25
TEL. 083-921-2288 FAX. 083-923-8990

下 関 営 業 所 / 〒750-0415 山口県下関市豊田町浮石2943番地
TEL. 083-768-0840 FAX. 0837-53-0691

美 祢 営 業 所 / 〒759-2214 山口県美祢市大嶺町奥分字和田2264-1
TEL. 0837-53-0690 FAX. 0837-53-0691

住宅設備事業部 / 〒742-0021 山口県柳井市柳井1574-28
TEL. 0820-22-1521 FAX. 0820-22-1541

<https://kawanokk.co.jp>



国土交通大臣認定(2024年1月12日)
TACP-0675
TACP-0676

Hyper-ストレートNT



注意

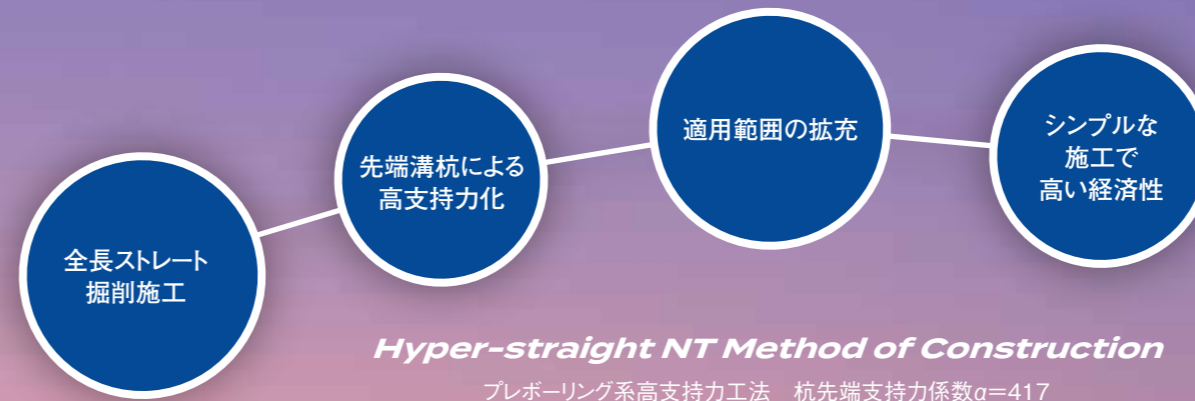
このカタログは、Hyper-ストレートNT工法の取り扱いについて、概要を紹介したものです。
①同工法を用いて建築物の基礎を設計するにあたっては、本カタログを参考にするとともに、建築基準法や、関係法規、指針、基準等を遵守して、適正な設計をしていただきますようお願いいたします。
②施工要領や、管理基準については、詳しく記載しておりません。工事関係につきましては、お問い合わせ願います。
③施工及び施工管理は、当社が行っております。
お問い合わせは、当社または、当社販売店にお問い合わせいたします。

※カタログの掲載内容及び仕様は、予告なく変更することがあります。

Hyper-ストレートNT

杭先端支持力係数 $\alpha=417$ 従来の形を更に進化させ、 シンプルかつ高支持力を実現した 次世代 (NEXT) への工法 Hyper-ストレートNT工法の誕生

Hyper-ストレートNT工法は、オーガにより地盤を先行掘削した後に、根固め液・杭周固定液を注入し、杭を自沈または回転により所定の支持層に1D_t(杭先端部径)以上挿入する工法です。
オーガヘッド、スクリュー、攪拌ロッド及び連結ロッドなどで構成される掘削攪拌装置を使用し掘削から根固め液注入・根固め部上下反復・杭周固定液注入・杭周固定部上下反復・杭挿入設置までの施工手順で施工します。
また、高精度で効率的に施工をサポートする施工管理システムを導入することで、根固め球根部の築造管理や支持層管理をリアルタイムで行い、品質確保に努めています。



全長ストレート掘削により、 確実な品質・高い支持力を提供する。

／ シンプルな施工

Hyper-ストレートNT工法は、全掘削工程を同径で施工するストレート掘削作業のため、施工管理が容易で工期も短縮されます。

／ 先端に溝付き杭を使用

溝付きの専用下杭を根固め部に挿入することで、より強固に杭体と根固め部を一体化させます。
上部にはPHC杭、PRC杭、SC杭、ST杭(頭部側を拡頭とする)などの既製コンクリート杭及び鋼管杭(上杭)の使用ができ、杭径は300mm~1200mmを使用できます。

／ 適用範囲拡充により経済設計が可能

従来のHyper-ストレート工法に比べ、Hyper-ストレートNT工法は支持力係数、杭先端平均N値、適用杭径等の範囲を拡充し、より効率的な設計が可能となっています。

／ 施工管理

Hyper-ストレートNT工法での施工時には、「施工管理装置」を活用することで、根固め部の築造管理や支持層管理をリアルタイムに行い、工事品質管理と信頼性の高い施工が可能です。施工管理者が操作ボックスのモニターを操作・確認しながら確実に施工管理ができます。(積分電流計、流量計など)

次世代(NEXT)に繋ぐ、プレボーリング系高支持力工法 「Hyper-ストレートNT工法」

地盤の許容支持力

[先端地盤：砂質地盤、礫質地盤]

地盤の許容支持力及び適用範囲

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

$$R_a = \frac{1}{3} \{ \alpha \bar{N} A_p + (\beta \bar{N}_s L_s + \gamma \bar{q} u L_c) \psi \} \text{ (kN)} \dots (i)$$

2) 短期に生ずる力に対する地盤の許容支持力

$$R_a = \frac{2}{3} \{ \alpha \bar{N} A_p + (\beta \bar{N}_s L_s + \gamma \bar{q} u L_c) \psi \} \text{ (kN)} \dots (ii)$$

ここで、(i)、(ii)式において、

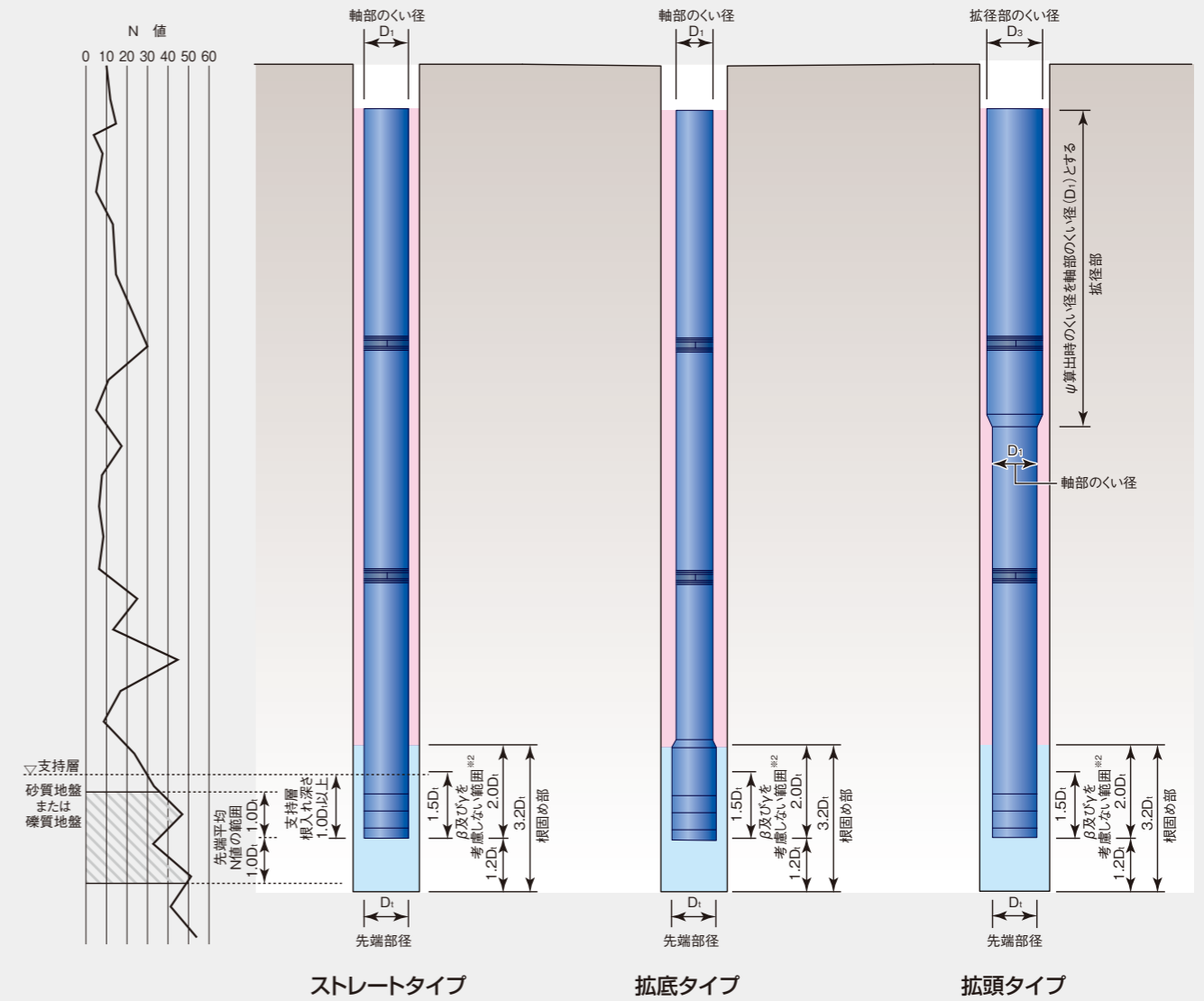
α：基礎ぐいの先端付近の地盤(地震時に液状化するおそれ^{※1}のある地盤を除く)における支持力係数(α=417)

β：基礎ぐいの周囲の地盤(地震時に液状化するおそれ^{※1}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係数(β=7.71)

γ：基礎ぐいの周囲の地盤(地震時に液状化するおそれ^{※1}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係数(γ=0.85)



[地盤とくいの配置概要]



\bar{N} ：最下端ぐい下面より下方に $1.0D_1$ 、上方に $1.0D_1$ 区間の地盤の標準貫入試験による打撃回数の平均値(回)
但し、 $17 \leq \bar{N} \leq 60$ (個々のN値: $N \leq 100$)

D_1 ：基礎ぐいの先端部径(m)

A_p ：くい先端閉塞断面積(m^2)

$$A_p = \pi \cdot D_1^2 / 4$$

\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の平均値(回)
但し、 $\bar{N}_s \leq 30$

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)

$\bar{q}u$ ：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/m^2)
但し、 $\bar{q}u \leq 200$ (kN/m^2)

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)

$$\psi = \pi \cdot D_1 \cdot (D_1: \text{軸部のくい径})$$

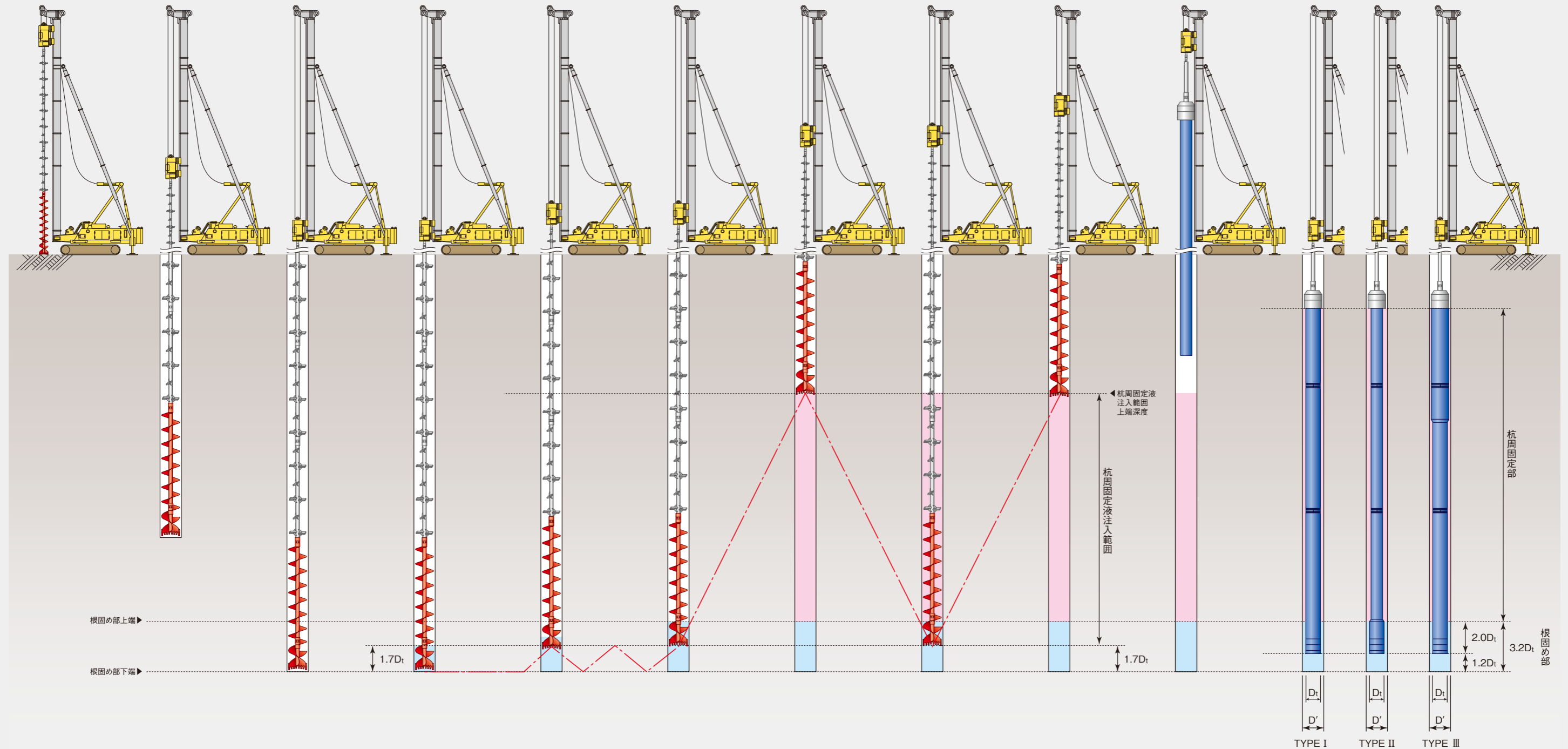
但し、拡径部においても軸部のくい径(D_1)とする。

※1 液状化判定方法は、建築基礎構造設計指針に示されている方法による。

※2 くい先端から上方に $1.5D_1$ の範囲はβ及びγは考慮しない。

ストレート掘削による シンプルで高品質な施工フローを実現

施工手順



■ くい心セット／掘削・攪拌
 くい心に掘削心をあわせ、水などを注入しながら必要に応じて上下反復し、根固め部下端まで掘削する。



■ 根固め液注入／根固め部上下反復
 根固め部下端にて正回転で根固め液を所定注入量の1/2～全量注入後、上方1.7Dt区間を2回以上、上下反復する。



■ くい周固定液注入／くい周固定部上下反復
 くい周固定液注入範囲下端深度より上端深度まで、くい周固定液を注入しながら引上げ、くい周固定液注入範囲を1回以上、上下反復する。その後、掘削孔より掘削攪拌装置を引上げる。



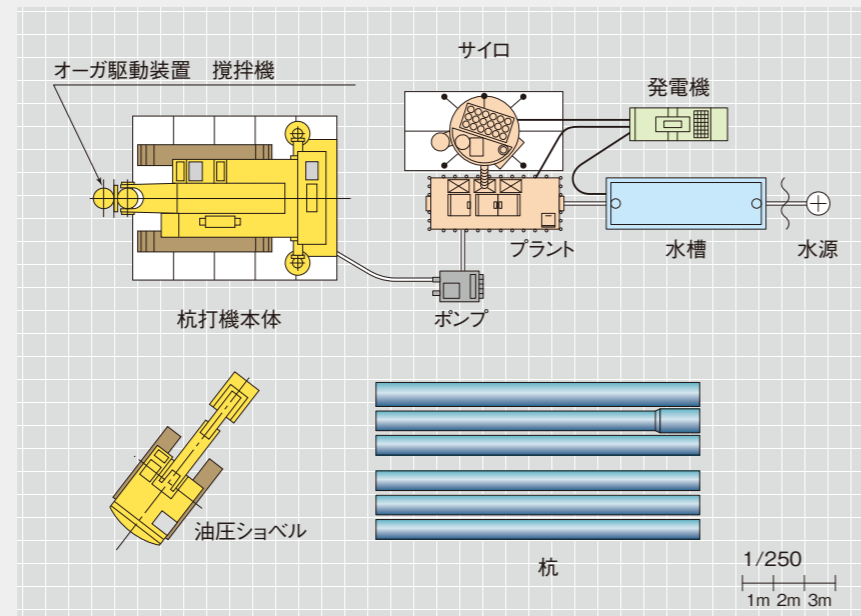
■ くい挿入・設置
 くいを建て込み、挿入し、所定深度に設置する。

根固め部築造から支持層管理まで リアルタイムで施工をシステム管理

施工機械

No.	名称	仕様
1	杭打機本体	3点式杭打機 懸垂式杭打機
2	オーガ駆動装置	容量30~180kw
3	掘削攪拌装置	オーガヘッド スクリュー 攪拌ロッド 連結ロッド
4	杭挿入装置	杭回転駆動装置 回転キャップ 連結ロッド
5	モルタルプラント	グラウトポンプ グラウトミキサー セメントサイロ
6	排土設備	油圧ショベル
7	電力設備	発電機
8	給水設備	水道水(φ13mm以上) 水中ポンプ 水槽

配置イメージ図



注入液

■注入液種類及び使用量

Hyper-ストレートNT工法に使用する注入液は、根固め液、杭周固定液である。セメントは普通ポルトランドセメント、早強ポルトランドセメント、高炉セメント、シリカセメント、エコセメントを用いる。

■根固め液

杭と支持地盤を一体化し、先端支持力を確保するための注入液で、W/C=60%のセメントミルクです。

■杭周固定液

杭と周辺地盤を一体化し、周面摩擦及び水平抵抗を確保するための注入液で、W/C=60%のセメントミルクです。

根固め液標準配合表(標準掘削径の場合)

杭先端部径 Dt (mm)	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1000	1100	1200
掘削径 D' (mm)	400	470	540	600	670	800	940	1070	1200	1330	1470	1600
セメント (kg)	162	254	373	509	696	1166	1851	2711	3804	5157	6890	8864
水 (ℓ)	96	151	222	304	417	699	1110	1626	2281	3093	4133	5317
練上り量 (ℓ)	147	231	340	465	637	1067	1695	2483	3484	4724	6313	8122
W/C (%)	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60

杭周固定液標準配合表(標準掘削径の場合)

(1mあたり)

杭先端部径 Dt (mm)	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1000	1100	1200
掘削径 D' (mm)	400	470	540	600	670	800	940	1070	1200	1330	1470	1600
セメント (kg)	25	32	42	50	62	87	119	154	192	235	287	339
水 (ℓ)	15	19	25	30	37	52	71	92	115	141	172	203
練上り量 (ℓ)	23	29	38	46	57	80	109	141	176	215	263	310
W/C (%)	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60

※掘削径D'は標準掘削径+0mm~+50mmまで適用可能であり、各注入液の配合量については掘削径毎に設定する。

一体型施工管理装置の構成例

一体型施工管理装置の構成例は、以下の各コンポーネントから構成されています。

- オーガ深度計**
オーガ先端の深度を計測します。深度計はこれ以外のタイプもあります。
 写真: エンドレス式、巻き取り式、はさみ込み式
- 電流計(クランプ)**
オーガ負荷電流を計測します。
 写真: 各種ケーブル取付部
- 中継BOX**
各計測器のデータを取りまとめる心臓部です。
 写真: 各種ケーブル取付部
- 流量計**
セメントミルクの流量を計測します。
 写真: 流量計
- 操作BOX(表示BOX)**
杭打機オペレーター及び施工管理者が操作や確認する計測器の顔です。計測中は4種類の画面(数値画面、支持層管理画面(積分電流計)、時系列画面(タイムチャート)、掘削管理画面(根固め部築造管理))で表示できます。
 写真: 表示BOX(OP側)、操作BOX(管理者側)
- 簡易型管理装置**
 写真: 簡易型管理装置
- 分離型施工管理装置**
 写真: 分離型施工管理装置
- 掘削管理画面(根固め部築造管理)**
掘削管理画面によりビジュアル的に根固め液の注入状況を把握できます。
- 支持層管理画面(積分電流計)**
積分電流値により、地盤状況を把握できます。

先端に溝付き杭を使用し、 Hyper-ストレート工法を超える高支持力を実現

Hyper-ストレートNT工法 長期許容支持力

[先端地盤：砂質地盤、礫質地盤]

■ 杭先端支持力 (kN)

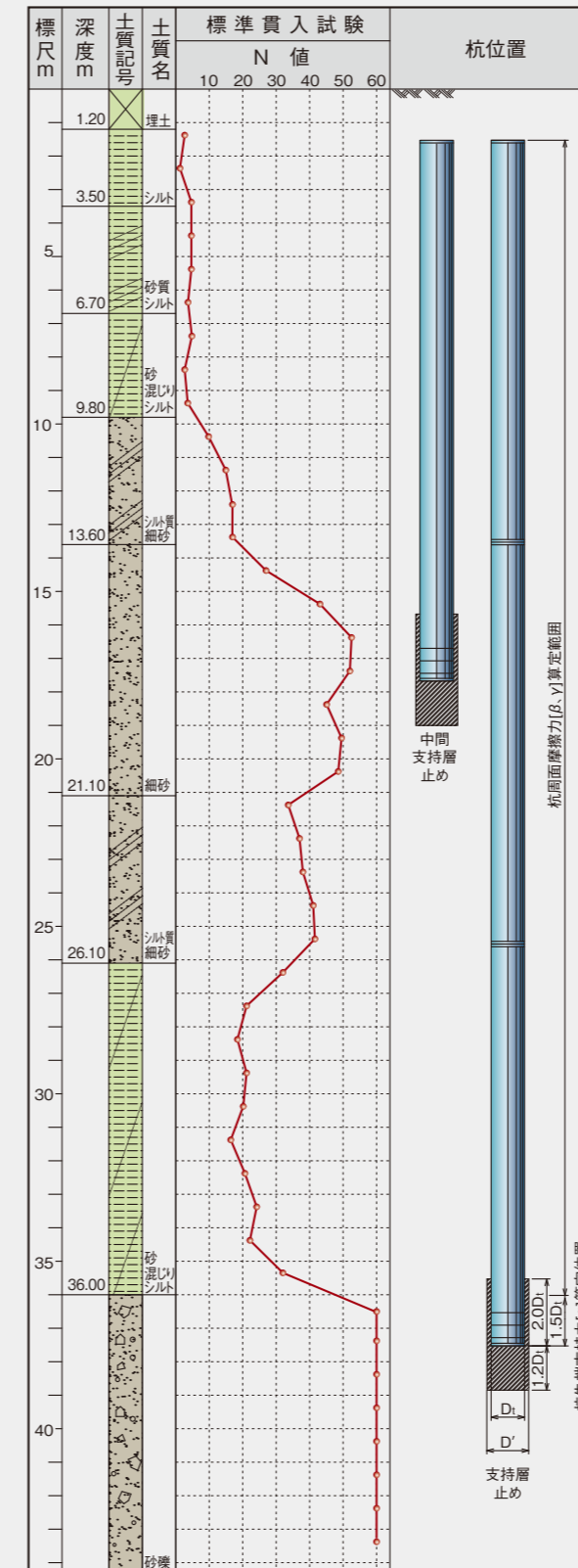
杭先端部径D _i (mm)	N値(先端地盤:砂質地盤、礫質地盤)									
	17	20	25	30	35	40	45	50	55	60
300	167	196	245	294	343	393	442	491	540	589
350	227	267	334	401	468	534	601	668	735	802
400	296	349	436	524	611	698	786	873	960	1048
450	375	442	552	663	773	884	994	1105	1215	1326
500	463	545	682	818	955	1091	1228	1364	1501	1637
600	668	786	982	1179	1375	1572	1768	1965	2161	2358
700	909	1069	1337	1604	1872	2139	2407	2674	2942	3209
800	1187	1397	1746	2096	2445	2794	3144	3493	3842	4192
900	1503	1768	2210	2652	3094	3537	3979	4421	4863	5305
1000	1855	2183	2729	3275	3820	4366	4912	5458	6004	6550
1100	2245	2641	3302	3962	4623	5283	5944	6604	7265	7925
1200	2672	3144	3930	4716	5502	6288	7074	7860	8646	9432

■ 砂質地盤 (\bar{N}_s) 杭周面摩擦力 (kN/m)

杭軸部径D _i (mm)	\bar{N}_s 値					
	5	10	15	20	25	30
300	12.1	24.2	36.3	48.4	60.5	72.6
350	14.1	28.2	42.3	56.5	70.6	84.7
400	16.1	32.2	48.4	64.5	80.7	96.8
450	18.1	36.3	54.4	72.6	90.8	108.9
500	20.1	40.3	60.5	80.7	100.9	121.1
600	24.2	48.4	72.6	96.8	121.1	145.3
700	28.2	56.5	84.7	113.0	141.2	169.5
800	32.2	64.5	96.8	129.1	161.4	193.7
900	36.3	72.6	108.9	145.3	181.6	217.9
1000	40.3	80.7	121.1	161.4	201.8	242.2
1100	44.4	88.8	133.2	177.6	222.0	266.4
1200	48.4	96.8	145.3	193.7	242.2	290.6

■ 粘土質地盤 (\bar{q}_u) 杭周面摩擦力 (kN/m)

杭軸部径D _i (mm)	\bar{q}_u 値					
	15	30	50	100	150	200
300	4.0	8.0	13.3	26.7	40.0	53.4
350	4.6	9.3	15.5	31.1	46.7	62.3
400	5.3	10.6	17.8	35.6	53.4	71.2
450	6.0	12.0	20.0	40.0	60.0	80.1
500	6.6	13.3	22.2	44.5	66.7	89.0
600	8.0	16.0	26.7	53.4	80.1	106.8
700	9.3	18.6	31.1	62.3	93.4	124.6
800	10.6	21.3	35.6	71.2	106.8	142.4
900	12.0	24.0	40.0	80.1	120.1	160.2
1000	13.3	26.7	44.5	89.0	133.5	178.0
1100	14.6	29.3	48.9	97.9	146.8	195.8
1200	16.0	32.0	53.4	106.8	160.2	213.6



1. 工法名
Hyper-ストレートNT工法
2. 工法の概要
Hyper-ストレートNT工法はオーガにより地盤を杭先端部径の1.33倍で先行掘削した後掘削孔最下端より根固め液を注入・攪拌を行い根固め部を築造する。杭周固定部には根固め液と同配合の杭周固定液を注入・攪拌を行う。以上のように施工された孔内に、杭を自沈又は回転によって所定の地盤に挿入する工法である。杭先端部には溝を有する杭を必ず使用し、支持層中に根入れすることで高い支持力を得ることができる。なお、先端(下杭)に用いる杭の形状はストレート杭とST杭(先端部拡径)の2種類がある。全体形状は、全長ストレート杭の場合と杭先端部ST杭(先端部拡径)の場合と杭頭部ST杭(頭部拡径)の場合がある。
3. 適用範囲
- 適用する地盤の種類
基礎ぐいの先端付近の地盤の種類：砂質地盤、礫質地盤
基礎ぐいの周囲の地盤の種類：砂質地盤、粘土質地盤
 - 杭先端最大施工深さ
施工地盤面から杭先端までの深度
砂質地盤：65.9m
礫質地盤：69.0m
 - 適用する建築物の規模
建築物の各階の床面積の合計が1,000,000㎡以下
 - 工事施工者及び管理者
工事施工者及び管理者は、日本コンクリート工業(株)または日本コンクリート工業(株)が承認した施工会社とする。