

Something New! 新世代NAKSの提案



Hyper-NAKS工法 国土交通大臣認定
認定番号: TACP-0161 (礫質地盤), TACP-0162 (砂質地盤)

Hyper-NAKSの特長

- 1 支持力算定式の飛躍的な変革**
杭先端支持力係数: $\alpha = 360$ (旧認定工法の1.44倍)
杭周面摩擦力度: 中掘沈設工程を2段階に設定
(告示1113号の土質別 β, γ を採用)
- 2 最大杭径を $\phi 1200$ mmまでサイズアップ**
F = 105 N/mm²の基材コンクリートでの超大径杭を実現させた遠心成形テクノロジー
- 3 油圧式拡大ビットによる根固め球根築造**
油圧制御機構により、根固め球根築造の管理が確実で容易
- 4 施工性・信頼性に優れた無溶接継手**
施工効率をさらに高める無溶接継手「T・Pジョイント」の採用
- 5 排土バケットを標準装備**
クリーンな施工環境で、安全作業を実現

地盤の許容支持力(長期に生ずる力に対する地盤の許容支持力)

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

杭先端部	α	360	
杭周面	一般部	β_1	1.5
		γ_1	$\gamma_1 \cdot \bar{q} u = 15 + 0.125 \bar{q} u$
	固定液注入部	β_2	3.5
		γ_2	$\gamma_2 \cdot \bar{q} u = 20 + 0.400 \bar{q} u$

α : 杭先端支持力係数
 β : 砂質地盤における杭周面摩擦係数
 γ : 粘土質地盤における杭周面摩擦係数

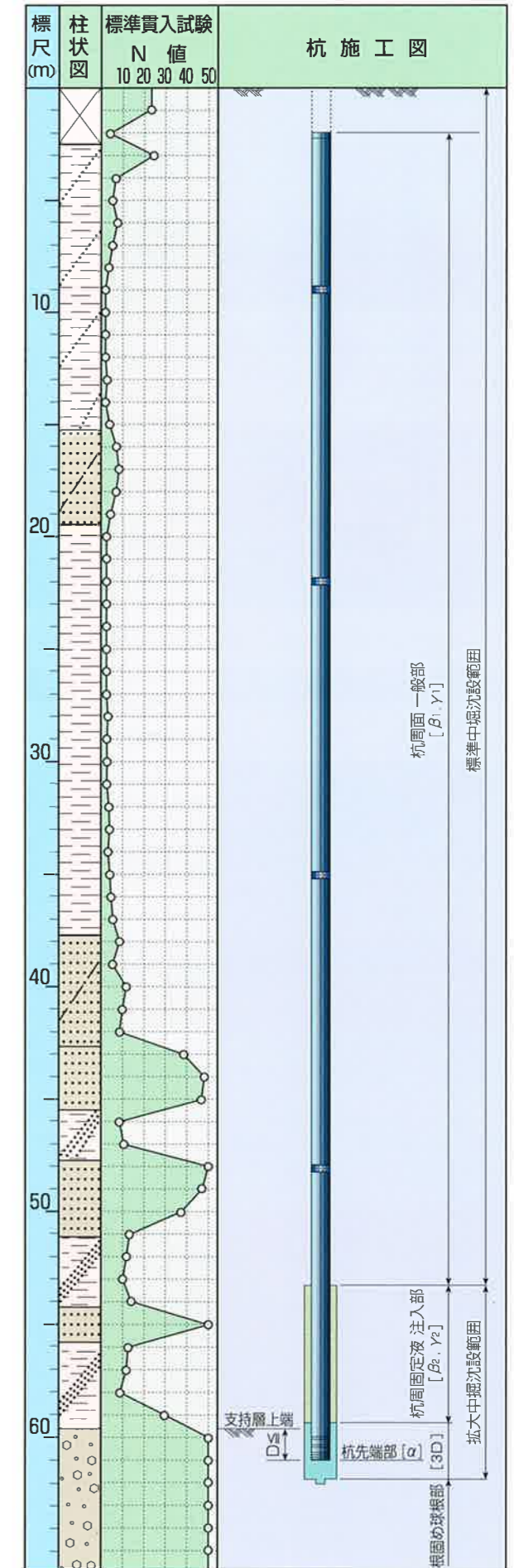
\bar{N} : 基礎杭の先端より下方に1D(D:杭の直径)、上方に1Dの間の地盤の標準貫入試験による打撃回数の平均値(回) [ただし、 \bar{N} が60を超える場合は60とする]
 A_p : 基礎杭先端の有効断面積(m²)
 \bar{N}_s : 基礎杭の周囲の地盤のうち砂質地盤の標準貫入試験による打撃回数の平均値(回) [ただし、 \bar{N}_s は5以上、30を超える場合は30とする]
 \bar{q} : 基礎杭の周囲の地盤のうち粘土質地盤の一軸圧縮強度の平均値(kN/m²) [ただし、 \bar{q} は15以上、200を超える場合は200とする]
 L_s : 基礎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)
 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)
 ψ : 基礎杭周囲の有効長さ(m), $\psi = \pi \cdot D$
* 杭固定液の注入範囲は根固め部上端位置から、上方に2~6mの範囲とする

プレボーリング工法との施工性比較

	中掘工法	プレボーリング工法
施工(掘削・設置)	1工程	2工程
施工精度	掘削径	杭径以下
	支持層深度	~ 大深度
排出残土	土質	自然土
	発生土量(掘削径体積)	60~80%

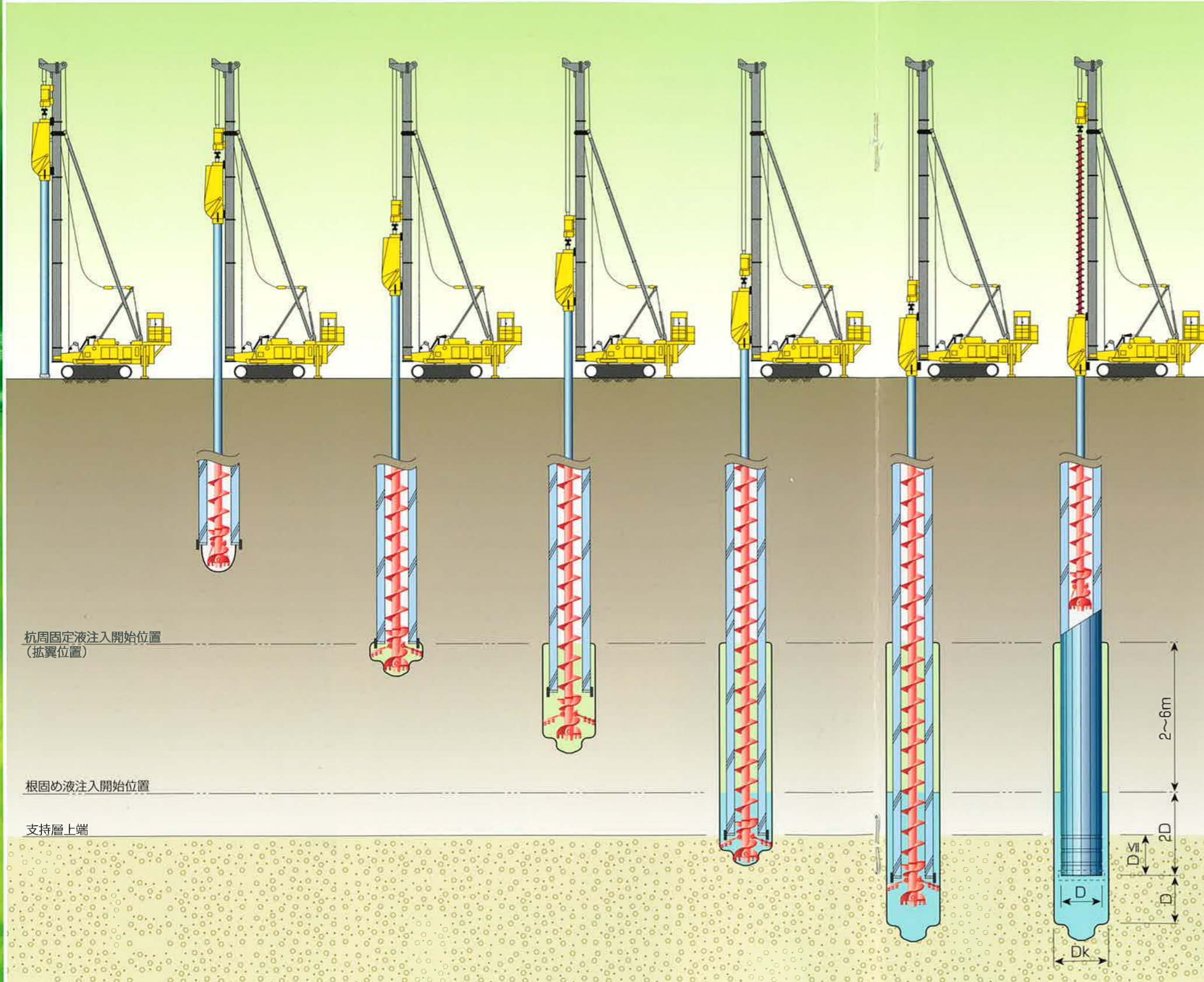


杭設置イメージ図



幾多の経験が証明する理想の施工フローを実現

施工手順



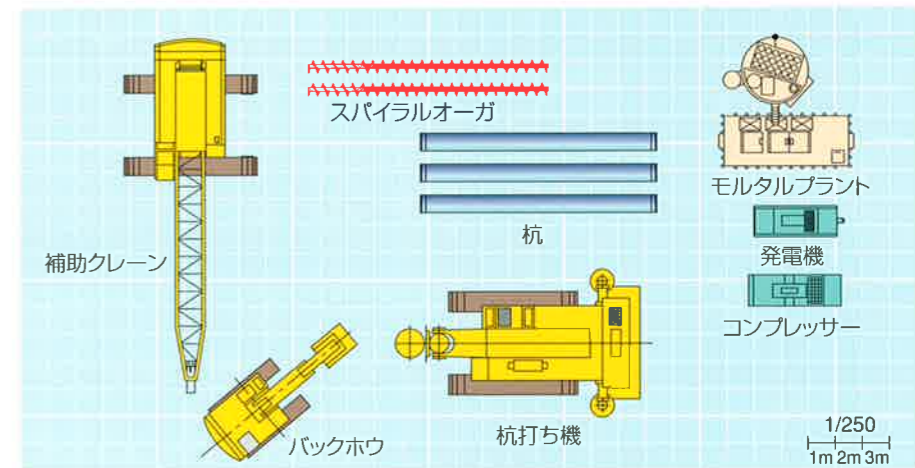
- ① 杭心合わせ
杭をガイド表示した杭心位置に建て込む。
- ② 掘削・沈設
杭先端地盤を掘削・排土しながら杭を連続的に沈設する。
- ③ 拡大ビットの拡翼
所定深度まで杭を沈設後、拡大ビットを拡翼する。
- ④ 杭周固定液の注入
杭周固定液を注入しながら反復掘削し、所定深度まで沈設する。
- ⑤ 根固め液の注入
根固め液を注入しながら反復掘削し、支持層土と混合・攪拌する。
- ⑥ 杭の定着
スパイラルオーガの反復にあわせて、所定深度まで、杭を沈設・定着する。
- ⑦ オーガの引上げ
拡大ビットを閉翼し、スパイラルオーガを引上げる。

施工機械

施工機械 一覧		
No.	名称	仕様
1	杭打ち機	クローラ三点支持式杭打ち機 クローラ懸垂式杭打ち機
2	オーガ駆動装置	容量 45~150kW
3	スパイラルオーガ	杭内径 - (30~100)mm
4	拡大ビット	油圧拡大ビット
5	キャップ	杭自沈防止装置付キャップ
6	杭沈設補助装置	排土ホッパ、または特殊モンケン
7	モルタルプラント	グラウトポンプ、グラウトミキサー
8	コンプレッサー	吐出容量 10.0m ³ /min以上
9	ヤットコ	最大長 20m
10	発電機	50~600kVA
11	補助クレーン	吊上げ能力 25~100t
12	バックホウ	0.3~0.7m ³



配置図



注入液

- 杭周固定液
掘削孔壁面と杭外周面との間を充填する注入液で W/C=80%のセメントミルクです。
- 根固め液
杭先端部と支持層地盤を一体化させる注入液で W/C=60%のセメントミルクです。

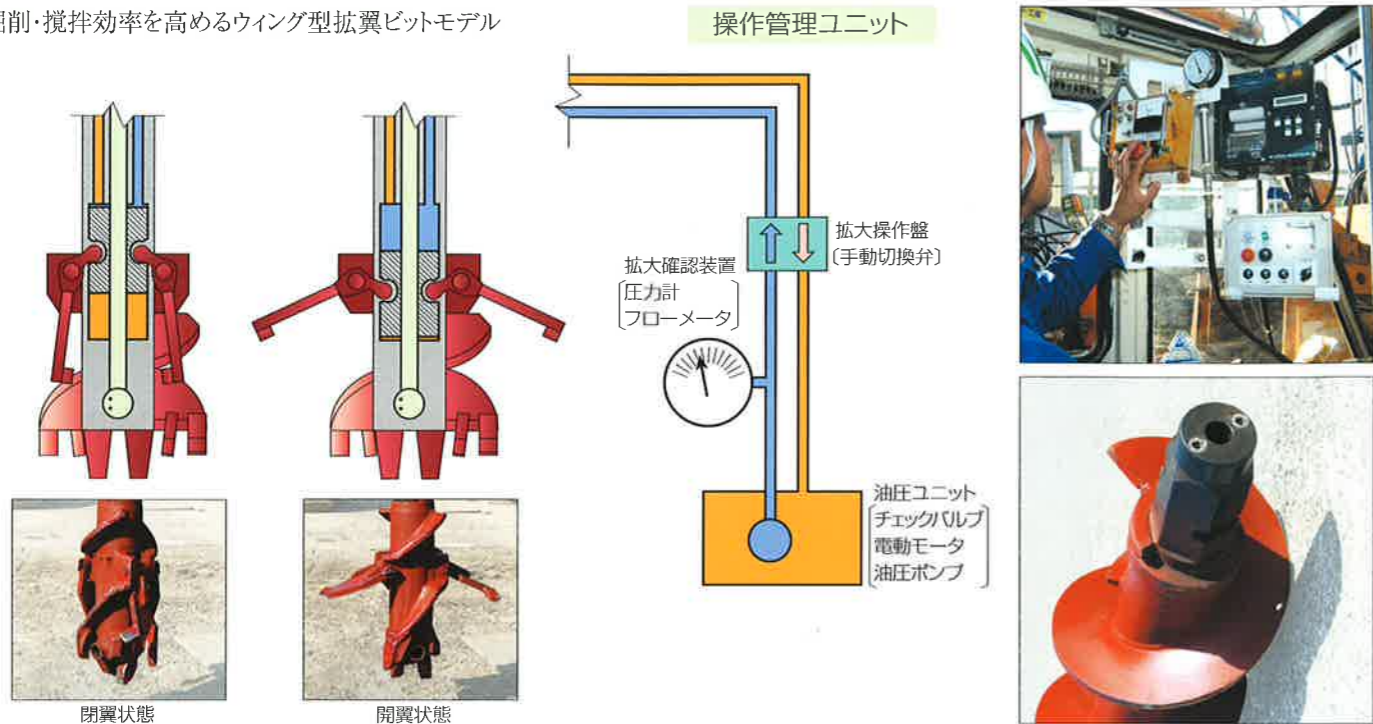
標準配合表

杭径 D (mm)	φ 500	φ 600	φ 700	φ 800	φ 900	φ 1000	φ 1100	φ 1200
拡大掘削径 D _K (mm)	φ 690	φ 820	φ 960	φ 1090	φ 1230	φ 1370	φ 1500	φ 1640
杭周固定液	セメント量 (kg/m)	67	95	130	168	213	264	317
	水 (ℓ/m)	54	76	104	134	170	211	254
	注入量 (ℓ/m)	75	106	145	188	238	295	354
根固め液	セメント量 (kg)	810	1150	1620	2230	3040	4060	5240
	水 (ℓ)	486	690	972	1338	1824	2436	3144
	練上り量 (m ³)	0.743	1.055	1.486	2.046	2.789	3.725	4.807

高い信頼性を追求した支援システム群

油圧拡大ビット メカニズム

掘削・攪拌効率を高めるウイング型拡翼ビットモデル



超高強度コンクリート杭

高支持力杭工法の普及により、一般化した設計基準強度 $F = 105\text{N/mm}^2$

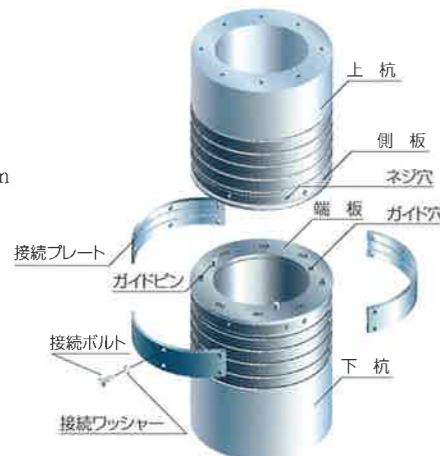
種類	コンクリートの許容応力度 (N/mm^2)						ヤング係数 (N/mm^2)
	長期			短期			
	圧縮	曲げ引張	斜引張	圧縮	曲げ引張	斜引張	
A種	30	1.0	1.2	60	2.0	1.8	40,000
B種		2.0			4.0		
C種		2.5			5.0		

T・P JOINT [(財)日本建築センター評価 - FD0183-02]

杭端板の凸形と接続プレートの凹形が嵌合する強じん、確実、簡便な無溶接継手

適用条件

- PHC杭
- PRC杭
- SC杭
- $\phi 300 \sim \phi 1200 \text{ mm}$
- 継手低減率 0%



Hyper-NAKS工法 長期許容支持力表

杭先端支持力表 (Rpa表)

杭径 (mm)	A_p (m^2)	\bar{N} 値 (kN)							
		30	35	40	45	50	55	60	
$\phi 500$	0.1963	707	825	942	1060	1178	1296	1414	
$\phi 600$	0.2827	1018	1188	1357	1527	1696	1866	2036	
$\phi 700$	0.3848	1385	1616	1847	2078	2309	2540	2771	
$\phi 800$	0.5027	1810	2111	2413	2714	3016	3318	3619	
$\phi 900$	0.6362	2290	2672	3054	3435	3817	4199	4580	
$\phi 1000$	0.7854	2827	3299	3770	4241	4712	5184	5655	
$\phi 1100$	0.9503	3421	3991	4562	5132	5702	6272	6842	
$\phi 1200$	1.1310	4072	4750	5429	6107	6786	7464	8143	

砂質土 (N_s) 杭周面摩擦力 (Rfa表)

杭径 (mm)	ϕ (m)	\bar{N}_s 値 (kN/m)									
		一般部 (β_1)					杭周固定液注入部 (β_2)				
		5	10	20	25	30	5	10	20	25	30
$\phi 500$	1.57	3.9	7.9	15.7	19.6	23.6	9.2	18.3	36.7	45.8	55.0
$\phi 600$	1.88	4.7	9.4	18.8	23.6	28.3	11.0	22.0	44.0	55.0	66.0
$\phi 700$	2.20	5.5	11.0	22.0	27.5	33.0	12.8	25.7	51.3	64.1	77.0
$\phi 800$	2.51	6.3	12.6	25.1	31.4	37.7	14.7	29.3	58.6	73.3	88.0
$\phi 900$	2.83	7.1	14.1	28.3	35.3	42.4	16.5	33.0	66.0	82.5	99.0
$\phi 1000$	3.14	7.9	15.7	31.4	39.3	47.1	18.3	36.7	73.3	91.6	110.0
$\phi 1100$	3.46	8.6	17.3	34.6	43.2	51.8	20.2	40.3	80.6	100.8	121.0
$\phi 1200$	3.77	9.4	18.8	37.7	47.1	56.5	22.0	44.0	88.0	110.0	131.9

粘性土 (\bar{q}_u) 杭周面摩擦力 (Rfa表)

杭径 D (mm)	ϕ (m)	\bar{q}_u 値 (kN/m 2)											
		一般部 (γ_1)						杭周固定液注入部 (γ_2)					
		15	30	50	100	150	200	15	30	50	100	150	200
$\phi 500$	1.57	8.8	9.8	11.1	14.4	17.7	20.9	13.6	16.8	20.9	31.4	41.9	52.4
$\phi 600$	1.88	10.6	11.8	13.4	17.3	21.2	25.1	16.3	20.1	25.1	37.7	50.3	62.8
$\phi 700$	2.20	12.4	13.7	15.6	20.2	24.7	29.3	19.1	23.5	29.3	44.0	58.6	73.3
$\phi 800$	2.51	14.1	15.7	17.8	23.0	28.3	33.5	21.8	26.8	33.5	50.3	67.0	83.8
$\phi 900$	2.83	15.9	17.7	20.0	25.9	31.8	37.7	24.5	30.2	37.7	56.5	75.4	94.2
$\phi 1000$	3.14	17.7	19.6	22.3	28.8	35.3	41.9	27.2	33.5	41.9	62.8	83.8	104.7
$\phi 1100$	3.46	19.4	21.6	24.5	31.7	38.9	46.1	29.9	36.9	46.1	69.1	92.2	115.2
$\phi 1200$	3.77	21.2	23.6	26.7	34.6	42.4	50.3	32.7	40.2	50.3	75.4	100.5	125.7

認定書



認定番号:TACP-0161 (礫質地盤)

認定番号:TACP-0162 (砂質地盤)

1 工法の名称

Hyper-NAKS工法

2 工法の概要

地盤の掘削と杭の沈設を同時作業で行なう施工法で、既製コンクリート杭の中空部に設置したスパイラルオーガ、及び油圧式拡大ビットにより、杭先端の直下地盤を掘削するとともに、その掘削土をスパイラルオーガにより杭頭部から排出する。同時に杭沈設を杭自重、及び圧入力により埋設する。そして所定深度の拡大掘削位置から油圧式拡大ビットを拡翼し、杭周固定液を注入して掘削・攪拌しながら杭を沈設する。その後、引き続き根固め液を注入して掘削・攪拌しながら杭先端部に拡大球根を築造し、根固め部に杭先端部を定着して

支持力の発現を行なう工法である。

3 適用範囲

- 1) 適用する地盤の種類
基礎杭の先端地盤：砂質地盤、礫質地盤
基礎杭の周囲地盤：砂質地盤及び粘土質地盤
- 2) 適用する地盤の種類
砂質地盤：杭施工地盤面-71m
礫質地盤：杭施工地盤面-65m
- 3) 適用する建築物の規模
床面積の合計が500,000m 2 以下
- 4 工事施工者、および管理者
日本コンクリート工業株式会社
東京都港区港南1-8-27
または、日本コンクリート工業株式会社が承認する指定施工会社とする。