

Hybridニーディンググループ
三谷セキサン株式会社

MITANI SEKISAN CO.,LTD.

<http://www.m-sekisan.co.jp/>

2014.05.31

確かな品質を!

Hybrid Kneading

ハイブリッド
ニーディング

 三谷セキサン株式会社

ハイブリッド(Hybrid)は、 二つ(またはそれ以上)の異質のものを組み合わせ 一つの目的を成すものを言う。

フリー百科事典
「ウィキペディア (Wikipedia)」より

このコンセプトに向けて、三谷セキサンは

【支持力と品質】【コストと性能】【設計の自由度と施工の確実性】などを融合させ、一つの目的である**「確かな支持力」**を提供する新たな工法として、Hybridニーディング工法を開発いたしました。Hybridニーディング工法は、従来工法に比べ、支持力と施工管理を強化した高支持力杭工法で、いままで以上にフレキシブルな設計が可能となり、施工面でも新しい品質管理手法を取り入れ、よりコストパフォーマンスの高い環境にも考慮した基礎杭を提供します。



認定番号：TACP-0459 (砂)



認定番号：TACP-0460 (礫)



認定番号：TACP-0461 (粘土)

⚠️ 注意とお願い

- 本カタログに掲載しました仕様は、平成26年5月31日現在のものです。
- 掲載した仕様および内容は、予告なく変更する場合があります。
- 掲載した工法、および製品によって建築物の基礎を設計する場合、関連法規等を遵守して、適正な設計をしていただきますよう、お願いいたします。
- 地域により地盤、土質性状が異なり、各製品、工法での性能が均等に発揮できない場合があることをご了承ください。
- 工法、製品に関しては、施工現場の立地条件・各工場の生産能力等により、ご希望の仕様で施工できない場合がございますので、あらかじめご了承ください。
- 本カタログに記載した施工については、三谷セキサン株式会社が行います。
- 本カタログに関するご不明な点、または詳細な内容につきましては、本社または各営業所にお問い合わせください。

⚠️ 「免責事項」

本カタログ掲載の製品・工法に関して問題が発生した場合には、下記の免責事項を踏まえた上で、当社にて対応させていただきますので、お願い申し上げます。

- 本カタログまたは認定書に記載された事項に反した設計・施工により問題が発生した場合
- 本カタログまたは認定書に記載された仕様以外に、使用者の指示した仕様、施工方法等により問題が発生した場合
- 本カタログまたは認定書に記載された仕様以外に、使用者から支給された材料・部品により問題が発生した場合
- あらかじめ定めた用途・部位以外に使用し、それにより問題が発生した場合
- 三谷セキサン株式会社以外の会社によって施工され、これにより問題が発生した場合
- 使用者もしくは第三者の故意、または過失により問題が発生した場合
- 引渡し後、構造・性能・仕様等の改変を行い、これにより問題が発生した場合
- 瑕疵(カシ)を発見後、すみやかに届けがなされず、これにより問題が発生した場合
- 構造物の変形・老朽化・外部からの衝突等・製品以外の外的要因により問題が発生した場合
- 開発・製造・販売・施工時に通常予想される環境(温度・湿度・水位・地盤状況・その他)等の条件以外における使用に起因する問題が発生した場合
- 地震・落雷・風害・津波などの天災により、設計時に想定された以上の不可抗力が原因となり問題が発生した場合
- 火災または地震・落雷等による2次的災害により問題が発生した場合
- 戦争・外国の武力行使・内乱・その他これらに類似した事変や暴動により問題が発生した場合
- 核燃料物質による放射性・爆発性その他有害な特性により問題が発生した場合

$$R_a = \frac{1}{3} \{ \alpha \bar{N} A_p + (\beta \bar{N}_s L_s + \gamma q_u L_c) \Psi \} \text{ (kN)}$$

α : 杭先端支持力係数

【先端地盤：砂質地盤、礫質地盤】 $\alpha = 200e(e+0.2)$
 【先端地盤：粘土質地盤】 $\alpha = 200e^2$

設計掘径比 e	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0
砂・礫	336	390	448	510	576	646	720	798	880
粘土	288	338	392	450	512	578	648	722	800

e : 設計掘径比(根固め部径の節部径に対する比。1.2~2.0の範囲で、0.1刻みとする。)

\bar{N} : 杭先端平均N値 (上方根固め区間~下方1D₁間)

諸数値の適用範囲は以下の通りである。なお、根固め部下方には平均N値以上の地盤があるものとする。
 【先端地盤：砂質地盤、礫質地盤】 杭先端平均N値 $5 \leq \bar{N} \leq 60$ (個々のN値：N ≤ 100 とする)
 【先端地盤：粘土質地盤】 杭先端平均N値 $10 \leq \bar{N} \leq 60$ (個々のN値：N ≤ 100 とする)

A_p : 基礎杭の先端の有効断面積(m²) $A_p = \pi \cdot D_1^2 / 4$ (D₁ : 節杭の節部径)

β : 砂質地盤における杭周面摩擦係数

① ストレート形状の範囲 $\beta = 4.4$

② 節付き形状の範囲

標準型 $\beta \bar{N}_s = 5.0 \bar{N}_s + 20$

摩擦強化型 $\beta \bar{N}_s = (5.0 \bar{N}_s + 30) es$

es : 設計掘削径比 (設計掘削径の節部径に対する比。1.0~2.0の範囲で、0.1刻みとする)

γ : 粘土質地盤における杭周面摩擦係数

① ストレート形状の範囲 $\gamma = 0.7$

② 節付き形状の範囲

標準型 $\gamma q_u = 0.7 q_u + 20$

摩擦強化型 $\gamma q_u = (0.7 q_u + 20) es$

es : 設計掘削径比 (設計掘削径の節部径に対する比。1.0~1.6の範囲で、0.1刻みとする)

\bar{N}_s : 杭周囲の砂質地盤の平均N値 ($\bar{N}_s \leq 30$ 、個々のN値：N ≤ 100 とする)

q_u : 杭周囲の粘土質地盤の一軸圧縮強度の平均値(kN/m²) ($40 \leq q_u \leq 200$ 、個々の q_u ： $q_u \leq 200$ とする)

L_s : 砂質地盤に接する有効長さの合計(m)

L_c : 粘土質地盤に接する有効長さの合計(m)

ψ : 基礎杭の周囲の有効長さ(m) $\psi = \pi \cdot D$

(D:ストレート形状の範囲はD=D₀、節付き形状の範囲はD=D₁とする)

短期許容鉛直支持力は長期許容鉛直支持力の2倍とする。

■適用する地盤の種類

基礎杭の先端地盤：砂質地盤、礫質地盤および粘土質地盤

基礎杭の周囲の地盤：砂質地盤および粘土質地盤

■最大施工深さ

砂質地盤：杭施工地盤面 -70m(節部径：450mm~1300mm)

礫質地盤：杭施工地盤面 -76m(節部径：450mm~1300mm)

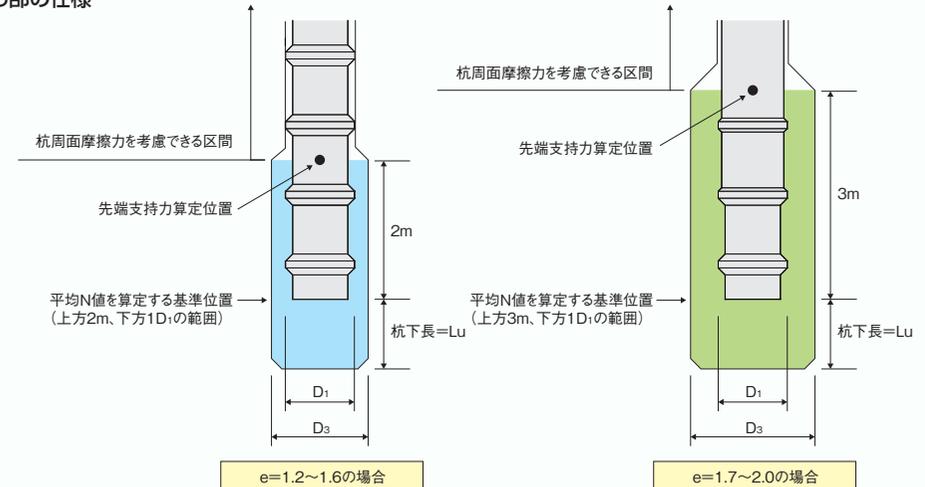
粘土質地盤：杭施工地盤面 -61m(節部径：450mm~1200mm)

※ただし、節部径450mmおよび550mmの施工については、ご相談ください。

■工事施工者及び管理者

三谷セキサン株式会社

根固め部の仕様



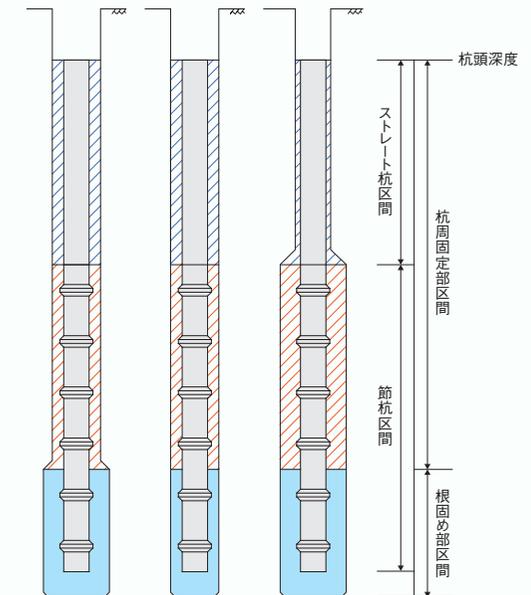
※杭下長Luは節部径・掘径比によって異なります。詳細についてはお問い合わせください。

杭周固定部の仕様

Hybridニーディング工法の杭周固定部の仕様は、以下の項目に則した仕様を選択することができます。

- ① 杭周固定液の注入量は、掘削体積に対して、ストレート杭区間が1割、節杭標準型区間が2割、節杭摩擦強化型区間が3割とします。
- ② 節杭の範囲において、標準型と摩擦強化型の併用はしません。
- ③ 設計掘削径比esを設計掘径比eより小さい設定とします。
- ④ 杭周固定部の仕様(ストレート杭区間・節杭標準型区間・節杭摩擦強化型区間)が変化する深度は基礎杭の接続位置とします。

施工パターン例



※根固め部区間のみ拡大掘削する場合と、全長を同径掘削する場合、杭周固定部の掘削径は1500mmまでとなります。

根固め部区間のみ拡大
 全長同径
 節杭固定部区間の節杭区間と根固め部区間を拡大

地盤から決まる長期許容支持力 (kN)

杭材から決まる長期許容支持力 (kN)

【砂質地盤・礫質地盤】

設計掘径比e		1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0
節部径 D _i (mm)	先端平均 N値 N	設計α α=200e(e+0.2)								
		450	5	89	103	119	135	153	171	191
	30	534	620	713	811	916	1027	1145	1269	1400
	60	1069	1241	1425	1622	1832	2055	2290	2538	2799
550	5	133	154	177	202	228	256	285	316	348
	30	798	927	1064	1212	1368	1535	1711	1896	2091
	60	1597	1853	2129	2423	2737	3070	3421	3792	4181
600	5	158	184	211	240	271	304	339	376	415
	30	950	1103	1267	1442	1629	1827	2036	2256	2488
	60	1900	2205	2533	2884	3257	3653	4072	4513	4976
650	5	186	216	248	282	319	357	398	441	487
	30	1115	1294	1487	1692	1911	2144	2389	2648	2920
	60	2230	2588	2973	3385	3823	4287	4778	5296	5840
750	5	247	287	330	376	424	476	530	588	648
	30	1484	1723	1979	2253	2545	2854	3181	3525	3888
	60	2969	3446	3958	4506	5089	5708	6362	7051	7775
900	5	356	414	475	541	611	685	763	846	933
	30	2138	2481	2850	3244	3664	4110	4580	5077	5598
	60	4275	4962	5700	6489	7329	8219	9161	10153	11197
1000	5	440	511	586	668	754	846	942	1045	1152
	30	2639	3063	3519	4006	4524	5074	5655	6267	6912
	60	5278	6126	7037	8011	9048	10147	11310	12535	13823
1100	5	532	618	710	808	912	1023	1140	1264	1394
	30	3193	3706	4257	4847	5474	6139	6842	7584	8363
	60	6386	7413	8515	9693	10948	12278	13685	15167	16726
1200	5	633	735	844	961	1086	1218	1357	1504	1659
	30	3800	4411	5067	5768	6514	7306	8143	9025	9953
	60	7600	8822	10134	11536	13029	14612	16286	18050	19905
1300	5	743	863	991	1128	1274	1429	1593	1765	1947
	30	4460	5177	5946	6769	7645	8575	9557	10592	11680
	60	8920	10353	11893	13539	15291	17149	19113	21184	23361

【粘土質地盤】

設計掘径比e		1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0
節部径 D _i (mm)	先端平均 N値 N	設計α α=200e ²								
		450	10	153	179	208	239	271	306	344
	30	458	538	623	716	814	919	1031	1148	1272
	60	916	1075	1247	1431	1629	1839	2061	2297	2545
550	10	228	268	310	356	405	458	513	572	634
	30	684	803	931	1069	1216	1373	1540	1715	1901
	60	1368	1606	1863	2138	2433	2746	3079	3431	3801
600	10	271	319	369	424	483	545	611	680	754
	30	814	956	1108	1272	1448	1634	1832	2041	2262
	60	1629	1911	2217	2545	2895	3269	3664	4083	4524
650	10	319	374	434	498	566	639	717	799	885
	30	956	1122	1301	1493	1699	1918	2150	2396	2655
	60	1911	2243	2602	2986	3398	3836	4301	4792	5309
750	10	424	498	577	663	754	851	954	1063	1178
	30	1272	1493	1732	1988	2262	2554	2863	3190	3534
	60	2545	2986	3464	3976	4524	5107	5726	6379	7069
900	10	611	717	831	954	1086	1226	1374	1531	1696
	30	1832	2150	2494	2863	3257	3677	4122	4593	5089
	60	3664	4301	4988	5726	6514	7354	8245	9186	10179
1000	10	754	885	1026	1178	1340	1513	1696	1890	2094
	30	2262	2655	3079	3534	4021	4540	5089	5671	6283
	60	4524	5309	6158	7069	8042	9079	10179	11341	12566
1100	10	912	1071	1242	1425	1622	1831	2053	2287	2534
	30	2737	3212	3725	4276	4866	5493	6158	6861	7603
	60	5474	6424	7451	8553	9731	10986	12316	13723	15205
1200	10	1086	1274	1478	1696	1930	2179	2443	2722	3016
	30	3257	3823	4433	5089	5791	6537	7329	8166	9048
	60	6514	7645	8867	10179	11581	13074	14657	16331	18096

先端杭(下杭)として用いる杭 ※4

軸部径 (mm)	Grade A								Grade B			
	名称	BF105 ※1			BF-DAM ※2			BF123 ※1	名称	BF.S ※1	BF.S105 ※1	BF.S123 ※1
		標準型	厚型	特厚型	標準型	厚型	特厚型					
300	3045	1201	-	-	1273	-	-	1431	-	-	-	-
400	4055	1820	2133	2413	1890	2201	2506	2170	400-3045	2183	2773	3264
450	4560	2219	2582	2916	2308	2669	2993	2645	-	-	-	-
500	5065	2804	3330	3798	2913	3435	3892	3343	500-4055	3006	3825	4506
600	6075	3829	4491	5089	3942	4594	5182	4565	600-5065	4226	5393	6364
700	7090	5007	5792	6534	5101	5884	6602	5970	700-6075	5389	6886	8133
800	80100	6332	7248	8127	6451	7364	8212	7550	800-7090	6671	8534	10085
900	90110	7805	8855	9867	7920	8964	10039	9306	900-80100	8067	10330	12215
1000	100120	9438	10614	11770	9549	10738	12010	11252	1000-90110	9575	12271	14518
1100	-	-	-	-	-	-	-	-	1100-100120	11206	14373	17012
1200	-	-	-	-	-	-	-	-	1200-110130	12943	16614	19672

中杭、または上杭として用いる杭 ※4

Fc=105N/mm²シリーズ

軸部径 (mm)	MS-hi105 ※1			DAM105 ※2			Hi-SC105 ※3					
	標準型	厚型	特厚型	標準型	厚型	特厚型	標準型		厚型		特厚型	
							最小鋼管厚	最大鋼管厚	最小鋼管厚	最大鋼管厚	最小鋼管厚	最大鋼管厚
300	1201	-	-	1273	-	-	1730	2769	-	-	-	-
350	1454	-	-	1543	-	-	2076	3300	-	-	-	-
400	1820	2133	2413	1890	2201	2506	2551	4814	2912	5175	3230	5493
450	2219	2582	2916	2308	2669	2993	3070	5951	3487	6368	3861	6742
500	2804	3330	3798	2913	3435	3892	3793	7014	4396	7617	4924	8145
600	3829	4491	5089	3942	4594	5182	5078	9196	5832	9950	6511	10629
700	5007	5792	6534	5101	5884	6602	6936	11116	7841	12021	8670	12850
800	6332	7248	8127	6451	7364	8212	8620	14300	9675	15355	10655	16336
900	7805	8855	9867	7920	8964	10039	10473	16892	11679	18098	12810	19229
1000	9438	10614	11770	9549	10738	12010	12496	19653	13853	21010	15134	22292
1100	11206	12514	13797	11264	12651	14075	14688	22584	16196	24092	17628	25525
1200	13135	14573	15987	13195	14774	16315	17050	25685	18709	27344	20292	28927

Fc=123N/mm²シリーズ

軸部径 (mm)	MS-hi123 ※1			Hi-SC123 ※3	
	標準型	厚型	特厚型	最小鋼管厚	最大鋼管厚
300	1431	-	-	2018	3231
350	1734	-	-	2405	3790
400	2170	2542	2877	2977	4621
450	2645	3078	3476	3581	5440
500	3343	3969	4528	4425	6926
600	4565	5353	6067	5925	9716
700	5970	6905	7791	8092	12072
800	7550	8641	9690	10056	14626
900	9306	10557	11764	12218	17378
1000	11252	12655	14033	14578	20327
1100	13361	14920	16450	18612	26348
1200	15661	17375	19061	21504	29966

Fc=85N/mm²シリーズ (Hi-SCは80N/mm²)

軸部径 (mm)	MS-hi ※2	Hi-SC ※3	
		最小鋼管厚	最大鋼管厚
300	923	988	-
350	1119	1199	-
400	1400	1462	1871
450	1707	1782	2251
500	2157	2249	2781
600	2945	3060	3724
700	3852	3990	5086
800	4871	5045	6321
900	6004	6130	7680
1000	7260	7389	9163
1100	8620	-	-
1200			

HKW 引抜き方向の短期許容支持力

地盤から決まる引抜き方向の短期許容支持力 (kN)

$$tR_a = \frac{2}{3} \{ k \bar{N} A_p + (\lambda \bar{N}_s L_s + \mu q_u L_c) \Psi \} + W_s \text{ (kN)}$$

(財)日本建築センター 評定取得

k : 杭先端付近の地盤の引抜き方向の支持力係数 $k=1.57$

ただし、以下の場合は $k=0$ とする

- 設計径比 e が1.3以下の場合
- 杭周固定部が摩擦強化型で設計掘削径比 e が1.1以上の場合

業界初評価

設計径比 e	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	
k	0				1.57					

\bar{N} : 杭先端平均N値 (基礎杭の根固め部内の最上部節部より上方に $4D_1$ 区間)
 $0 < \bar{N} \leq 60$ 、個々のN値 : $N \leq 100$ とする

A_p : 基礎杭の先端の有効断面積(m^2) $A_p = \pi \cdot D_1^2 / 4$ (D_1 : 節杭の節径)

λ : 砂質地盤における杭周面摩擦係数

- ① ストレート形状の範囲 $\lambda = 3.74$
- ② 節付き形状の範囲 $\lambda N_s = 4.25 N_s + 17$

μ : 粘土質地盤における杭周面摩擦係数

- ① ストレート形状の範囲 $\mu = 0.59$
- ② 節付き形状の範囲 $\mu q_u = 0.63 q_u + 18$

\bar{N}_s : 杭周囲の砂質地盤の平均N値 ($\bar{N}_s \leq 30$ 、個々のN値 : $N \leq 100$ とする)

q_u : 杭周囲の粘土質地盤の一軸圧縮強度の平均値(kN/m^2) ($40 \leq q_u \leq 200$ 、個々の q_u : $q_u \leq 200$ とする)

L_s : 砂質地盤に接する有効長さの合計(m)

L_c : 粘土質地盤に接する有効長さの合計(m)

Ψ : 基礎杭の周囲の有効長さ(m) $\Psi = \pi \cdot D$

(D : ストレート形状の範囲は $D = D_0$ 、節付き形状の範囲は $D = D_1$ とする)

W_s : 基礎杭の有効重量(基礎杭の自重より実況に応じて求めた浮力を減じた数値)(kN)

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
- 基礎杭の周囲の地盤 : 砂質地盤および粘土質地盤

最大施工深さ

- 砂質地盤 : 杭施工地盤面 -70m(節径 : 450mm~1300mm)
 - 礫質地盤 : 杭施工地盤面 -76m(節径 : 450mm~1300mm)
- ※ただし、節径450mmおよび550mmの施工については、ご相談ください。

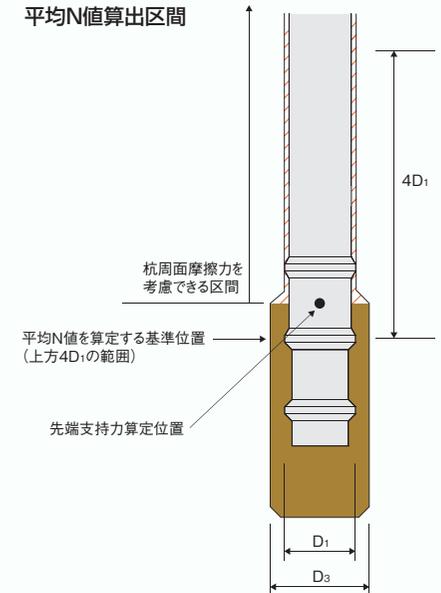
最小施工深さ

10 D_1 (D_1 : 節径)かつ6m

工事施工者及び管理者

三谷セキサン株式会社

節径 D_1 (mm)	杭先端平均N値				
	20	30	40	50	60
450	333	499	666	832	999
550	497	746	995	1243	1492
600	592	888	1184	1480	1776
650	695	1042	1389	1737	2084
750	925	1387	1850	2312	2774
900	1332	1998	2663	3329	3995
1000	1644	2466	3288	4110	4932
1100	1989	2984	3979	4973	5968
1200	2368	3551	4735	5919	7103
1300	2779	4168	5557	6946	8336



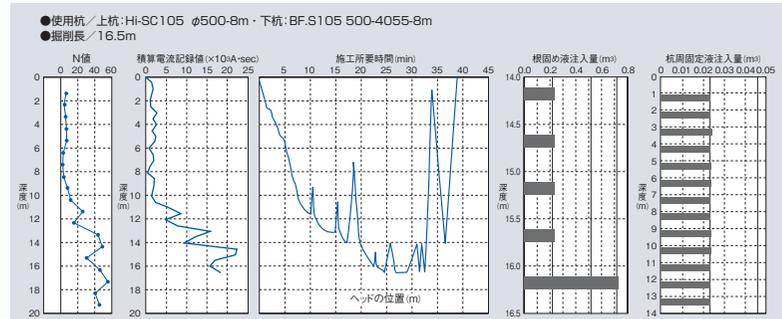
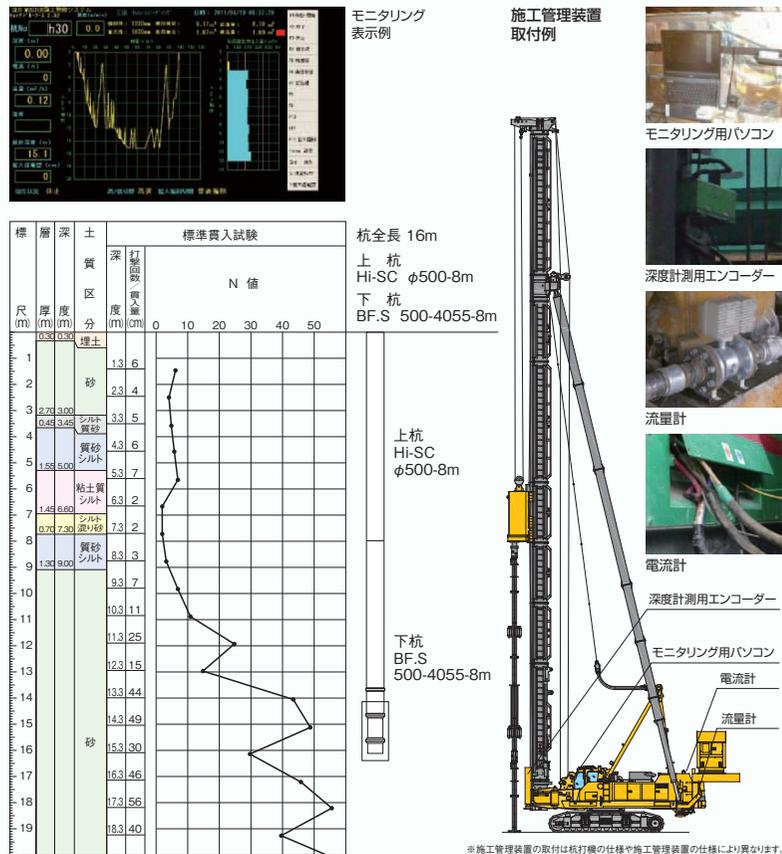
評定番号:BCJ評定-FD0421-01 (砂)



評定番号:BCJ評定-FD0422-01 (礫)

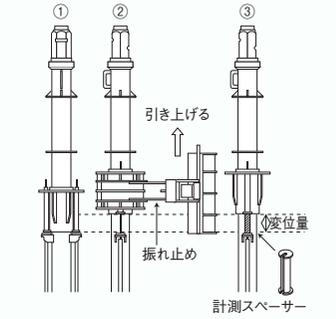
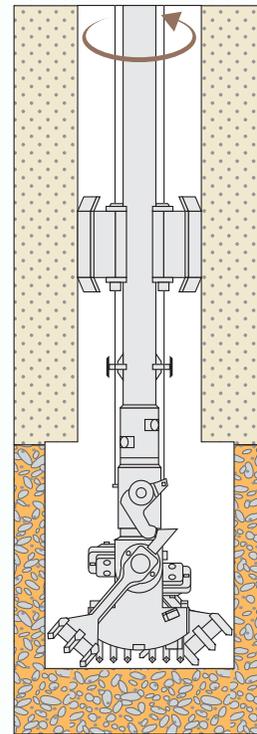
施工管理装置 GEOMUSTER

施工管理装置「GEOMUSTER」は、各種センサーを杭打機本体に搭載し、検出したデータをコンピュータによって処理することで、リアルタイムに地盤状況・施工状況をモニタリングできる施工管理システムです。



拡大確認装置

Hybridニーディング工法の支持力を発現するためには、根固め球根部の築造が最も重要な施工工程です。「拡大確認装置」は、掘削ヘッド上部にあり、拡大掘削時に掘削アームが所定の拡大掘削径になっている事を確認し、維持する装置です。掘削ヘッド上部にあるカム装置を、ロッド側面に沿わせた確認バーで所定の変位以上引き上げる事で確認を行います。



正転

逆転



※左記は拡大確認装置の一例です。地盤状況や施工工程によって仕様は異なります。



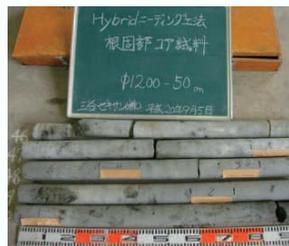
根固め部・杭周固定部の掘出し調査

根固め部の未固結試料採取

根固め部



根固め球根断面



根固め部コア



根固め部先端面



切断状況(全体)



切断状況(全体)

杭周固定部



掘出し杭



杭周固定部断面

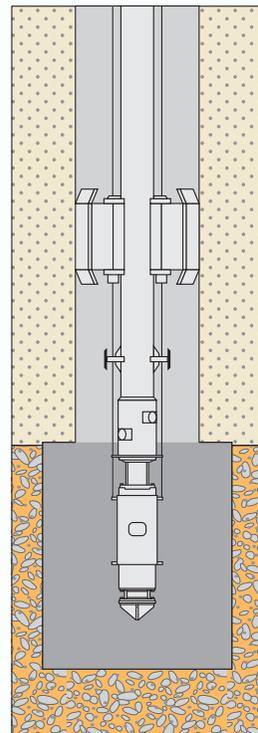


杭周固定部コア



掘出し状況

未固結試料採取ヘッドにより、根固め部のソイルセメントを採取し、密度や圧縮強度を確認する。



①掘削孔に装置挿入



②内管より試料採取



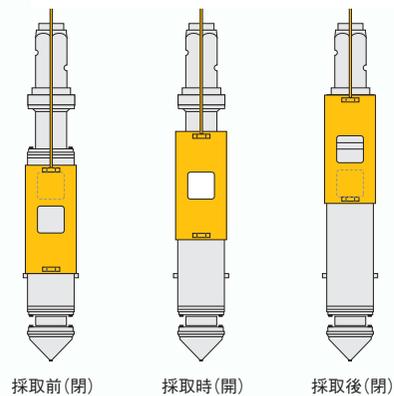
スタンド(外管閉塞)



内管全開状態



*装置例



採取前(閉)

採取時(開)

採取後(閉)

※上記は未固結採取装置の一例です。地盤状況や施工工程によって仕様は異なります。

