

Hyper MEGA

国土交通大臣認定(平成29年12月12日)
TACP-0527・0528・0529

先端技術と信頼の結集

Hyper MEGA

「信頼性」と「自由度」を提供する Hyper-MEGA 工法は、
「最新型」にして「最終型」のプレボーリング系高支持力工法です。

近年の既製コンクリート杭の設計手法、材料強度
力を注いだ結果、設計の自由度が高く、かつ高支
面のめざましい技術革新に加え、施工設備、品質管理に
持力が得られる画期的な杭基礎工法が更に進化しました。



これまでの工法をはるかにしのぐ支持力性能があり、
しかも、バリエーション豊かな設計ができるようになりました。

メリット
1
信頼性

- ▶ 長年にわたる豊富な経験の積み重ねから生まれた工法です。
- ▶ 豊富な経験・実績に導かれた高い信頼性を伴う施工をします。
- ▶ 全国各地の製造工場から杭材を供給できます。

メリット
2
高い自由度

- ▶ 適用杭径：φ300～1200
- ▶ 最大施工長：砂・礫質地盤 最大68.5m
粘土質地盤 最大60.0m
- ▶ 拡大根固め部径：倍率を1.0～2.0倍の範囲で設定できます。
- ▶ 上杭：あらゆる既製杭を継ぐことができ、水平力に対応した杭材の設定ができます。

メリット
3
低コスト

- 従来の既製コンクリート杭工法に比べて大きな支持力を確保できるため、トータルコストが削減されます。
- ▶ 設計の自由度が広がるため、無駄の無い設計が可能となります。
 - ▶ 杭本数が減少するため、工期を短縮することが可能となります。

メリット
4
環境に配慮

- ▶ 掘削土砂と充填液を攪拌混合して杭周部を充填するため、排土量を縮減することが出来ます。
- ▶ 基礎築造における資機材が減少するため、CO₂削減に貢献します。
- ▶ エコセメントを使用することができるので、資源の再利用によって循環型社会に寄与します。

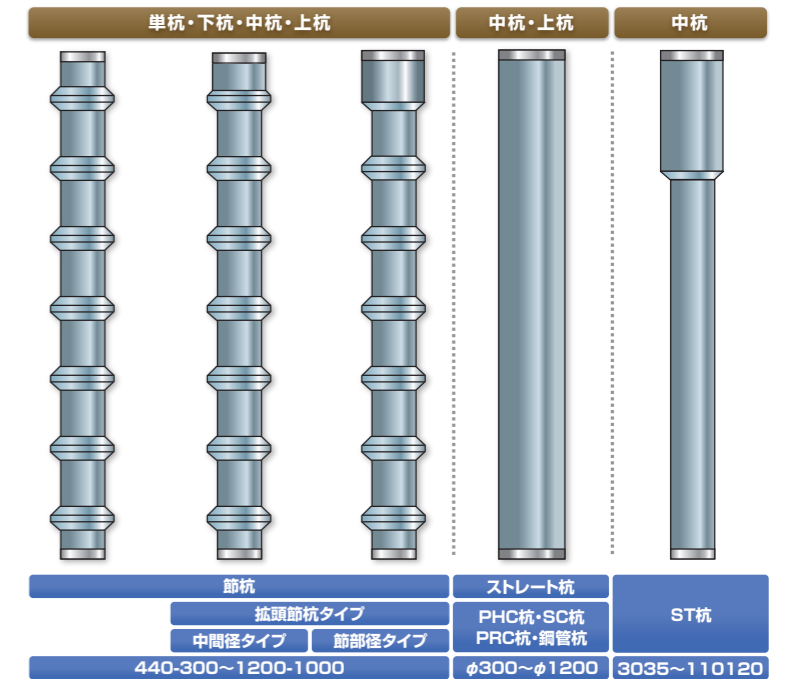
使用杭材

Hyper-MEGA工法は、用途に応じ、節杭、ストレート杭、ST杭を使い分け、様々な組み合わせで設計ができます。

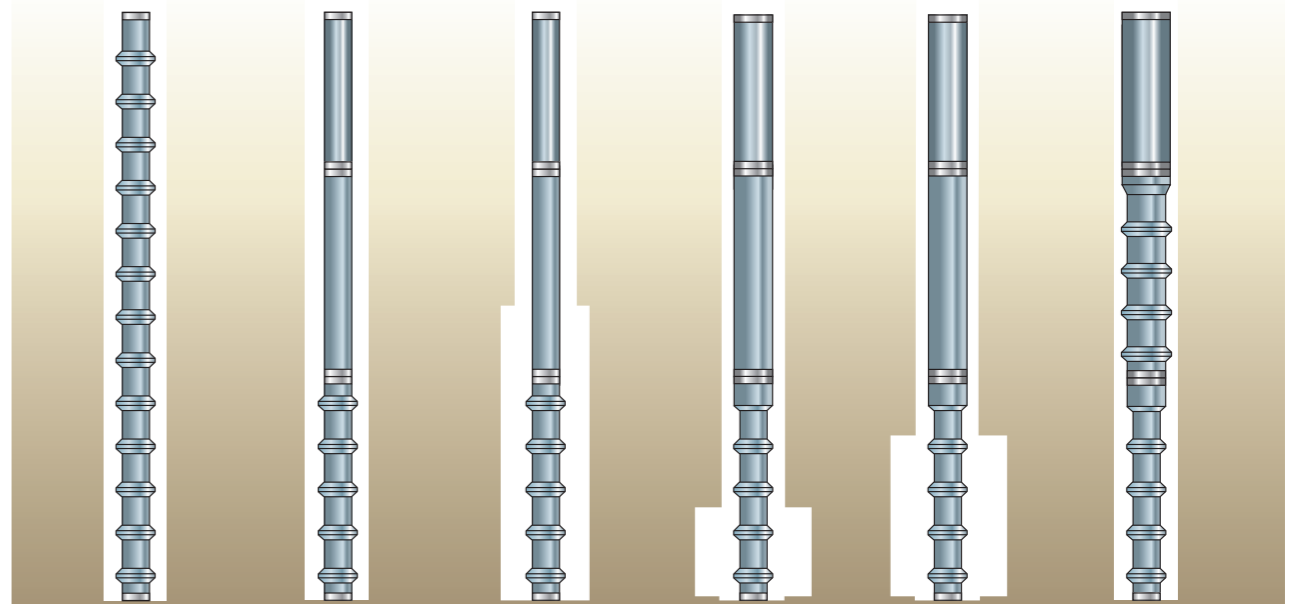


杭径の表示例

- 節杭 440-300：節部径440mm、軸部径300mm
- ST杭 3035：軸部径300mm、拡径部350mm



組合せ例



許容鉛直支持力

Hyper-MEGA工法は、同じ杭を使っても、**拡大比 ω** の選択により、最適な支持力を得ることができます。

拡大比 ω ^{*1} (オメガ)	1.0	1.1	1.2	1.23	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0
砂質地盤、礫質地盤の α	330	375	423	438	472	523	575	629	684	741	799	858
粘土質地盤の α	300	335	371	382	408	445	483	521	560	599	639	679

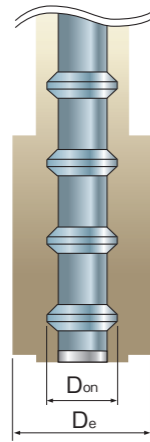
*1 $\omega > 1.5$ の採用にあたっては、別途ご相談ください。

ω : 拡大比

$$\omega = D_e / D_s$$

($\omega = 1.0 \sim 2.0$)

D_e : 拡大掘削径 (m)
 D_s : $D_{on} + 0.05$ (m)
 D_{on} : 根固め部に位置する節部径 (m)



α 杭先端支持力係数
 砂質地盤、礫質地盤
 $\alpha = 240\omega^{1.5} + 90\omega$
 粘土質地盤
 $\alpha = 210\omega^{1.25} + 90\omega$

β 砂質・礫質地盤中の杭周面摩擦力係数
 標準型
 ① ストレート杭部分 $\beta = 5.0$
 ② 節杭部分^{*2} $\beta \bar{N}_s = (30 + 5.5 \bar{N}_s) \omega$ を満たす β
 膨張型
 ① ストレート杭部分 $\beta = 8.0$
 ② 節杭部分^{*2} $\beta = 9.5\omega$

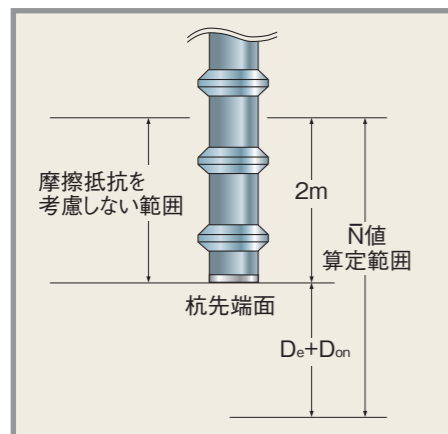
γ 粘土質地盤中の杭周面摩擦力係数
 標準型
 ① ストレート杭部分 $\gamma = 0.7$
 ② 節杭部分^{*2} $\gamma \bar{q}_u = (20 + 0.5 \bar{q}_u) \omega$ を満たす γ
 膨張型
 ① ストレート杭部分 $\gamma = 0.9$
 ② 節杭部分^{*2} $\gamma = 1.0\omega$

*2 通常掘削部の範囲は $\omega = 1.0$ として β, γ を算定します。

杭の許容鉛直支持力は次式で算定します。

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

Ra 長期許容鉛直支持力 (kN)
【短期 Ra' は、長期 Ra の2倍】



\bar{N} 杭先端部の平均N値
 杭先端地盤：砂質地盤、礫質地盤
 $\bar{N} = (N_u + 3N_l) / 4$
 \bar{N} は3以上とし、 $\bar{N} > 60$ は60とする
 杭先端地盤：粘土質地盤
 $\bar{N} = (N_u + 2N_l) / 3$
 $\bar{N} > 58.3$ は58.3とする

A_p 杭先端面積 (m²)
 $A_p = \pi D_{on}^2 / 4$

N_u 杭先端面から上方に2mの間の平均N値

N_l 杭先端面から下方に($D_e + D_{on}$)の間の平均N値

\bar{N}_s 杭の周囲の地盤のうち砂質地盤のN値の平均値
 \bar{N}_s は1以上とし、 $\bar{N}_s > 30$ は30とする

L_s 杭の周囲の地盤のうち砂質・礫質地盤に接する長さの合計 (m)
 (杭先端から2mは除く)

\bar{q}_u 杭の周囲の地盤のうち粘土質地盤の一軸圧縮強さの平均値 (kN/m²)
 \bar{q}_u は10kN/m²以上とし、 $\bar{q}_u > 200$ kN/m²は200kN/m²とする

* \bar{q}_u を算出するときの個々の q_u 値は $16 \leq q_u \leq 535$ とし、 $q_u < 16$ の場合は $q_u = 0$ 、 $q_u > 535$ の場合は $q_u = 535$ とする。

L_c 杭の周囲の地盤のうち粘土質地盤に接する長さの合計 (m)
 (杭先端から2mは除く)

ψ 杭の周長 (m)
 $\psi = \pi D$

D 杭径

節杭の場合は節部径
 ストレート杭 (拡頭杭を含む) の場合は軸部径

(注) α, β, γ の適用において、地震時に液状化するおそれのある地盤は除く。

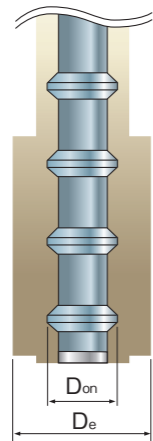
引抜き方向の支持力

Hyper-MEGA工法は、節杭部分の大きな周面摩擦力と、**拡大比 ω** の選択により、最適な引抜き方向の支持力を得ることができます。

ω : 拡大比

$\omega = D_e / D_s$
($\omega = 1.0 \sim 2.0$)

D_e : 拡大掘削径 (m)
 D_s : $D_{on} + 0.05$ (m)
 D_{on} : 根固め部に位置する節部径 (m)



β 砂質・礫質地盤中の杭周面摩擦力係数
▼標準型・膨張型共通
① ストレート杭部分 $\beta = 5.0$
② 節杭部分* $\beta \bar{N}_s = (30 + 5.5 \bar{N}_s) \omega$ を満たす β

γ 粘土質地盤中の杭周面摩擦力係数
▼標準型・膨張型共通
① ストレート杭部分 $\gamma = 0.7$
② 節杭部分* $\gamma \bar{q}_u = (20 + 0.5 \bar{q}_u) \omega$ を満たす γ

地盤から定まる引抜き方向の極限支持力

* 通常掘削部の範囲は $\omega = 1.0$ として β, γ を算定します。

$$R_{tu} = (0.8 \beta \bar{N}_s L_s + 0.9 \gamma \bar{q}_u L_c) \psi + W_p$$

R_{tu} 引抜き力に対する地盤の極限支持力 (kN)

\bar{N}_s 杭の周囲の地盤のうち砂質地盤のN値の平均値
 \bar{N}_s は1以上とし、 $\bar{N}_s > 30$ は30とする

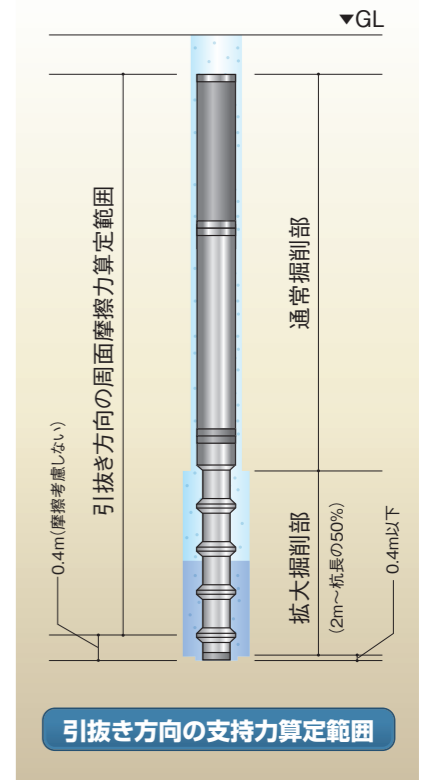
L_s 杭の周囲の地盤のうち砂質・礫質地盤に接する長さの合計 (m)
(杭先端から0.4mは除く。右図参照)

\bar{q}_u 杭の周囲の地盤のうち粘土質地盤の一軸圧縮強さの平均値 (kN/m²)
 \bar{q}_u は10kN/m²以上とし、 $\bar{q}_u > 200$ kN/m²は200kN/m²とする
※ \bar{q}_u を算出するときの個々の q_u 値は $16 \leq q_u \leq 535$ とし、 $q_u < 16$ の場合は $q_u = 0$ 、 $q_u > 535$ の場合は $q_u = 535$ とする。

ψ 杭の周長 (m) W_p 杭の有効自重 (kN)
 $\psi = \pi D$

D 杭径
節杭の場合は節部径 (抜頭杭を含む) 本体部径

L_c 杭の周囲の地盤のうち粘土質地盤に接する長さの合計 (m)
(杭先端から0.4mは除く。右図参照)



許容支持力

● 引抜き方向の長期許容支持力 (kN)

$R_{ta} = 1/3 \times (0.8 \beta \bar{N}_s L_s + 0.9 \gamma \bar{q}_u L_c) \psi + W_p$

※ただし、 L_c には一軸圧縮強さ $q_u < 50$ kN/m²の軟弱粘土質地盤など地盤のクリープの影響が大きいと考えられる範囲は除く。

● 引抜き方向の短期許容支持力 (kN)

$R_{tb} = 2/3 \times (0.8 \beta \bar{N}_s L_s + 0.9 \gamma \bar{q}_u L_c) \psi + W_p$

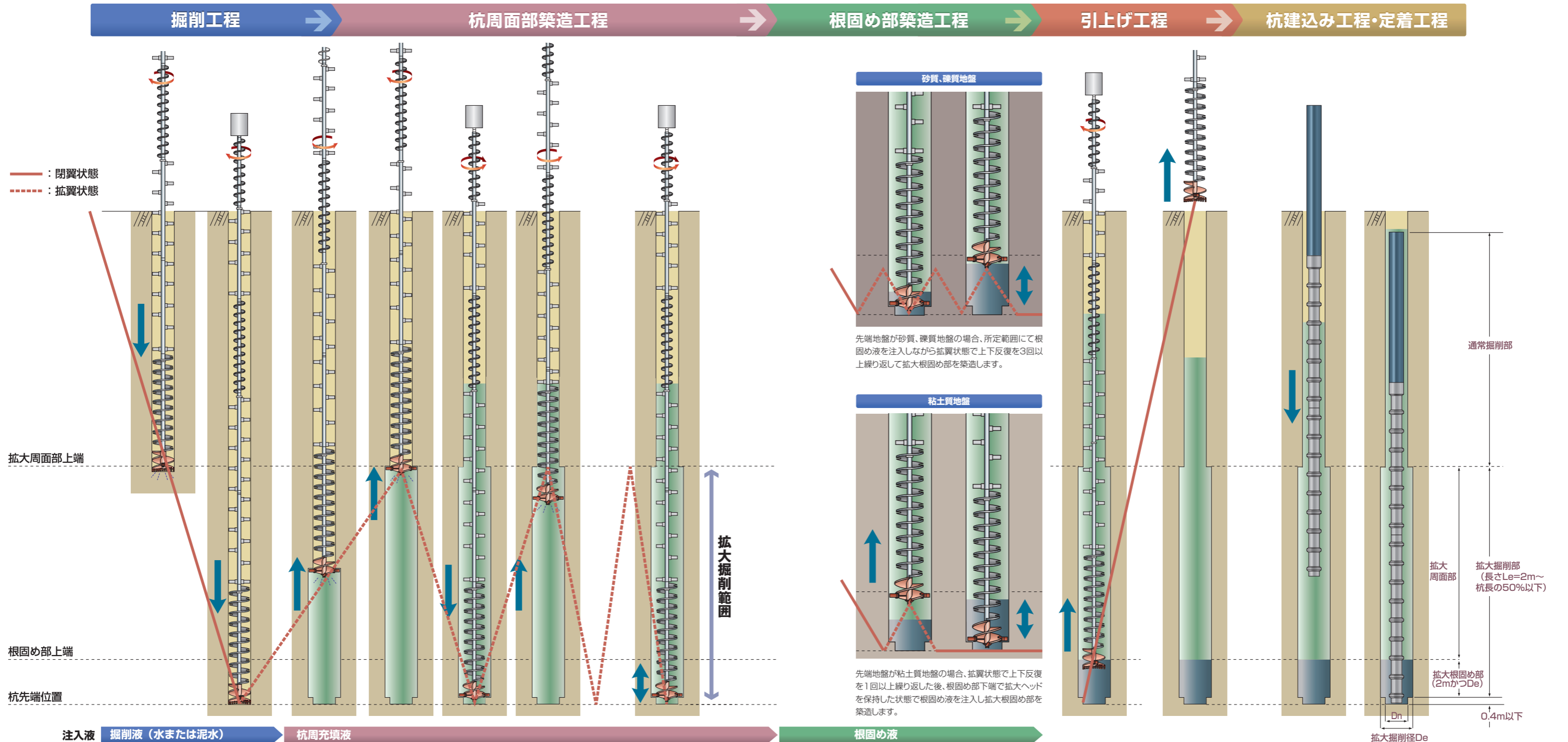


Hyper-MEGA工法の引抜き方向の支持力については(財)日本建築総合試験所の性能証明を取得しております。

(注) β, γ の適用において、地震時に液状化するおそれのある地盤は除く。

施工手順 (標準型による模式図)

Hyper-MEGA工法は、確実な施工を行うために、あらゆる地盤に応じた施工パターンを開発しています。



〈1〉杭心セット～掘削完了

掘削心を確認しつつ、適宜掘削液を送りながら所定の深度まで掘削します。

〈2〉拡翼～拡大掘削

先端部で、拡大翼を開きます。杭周充填液を吐出しながら、拡大掘削して所定深度まで引き上げます。

※膨張型の場合には、根固め部を築造した後に(根固め部より上側の)杭周面部の築造を行います。また、地盤状況に応じて充填液の注入攪拌前に拡翼作業を行う場合があります。

〈3〉攪拌混合

反復攪拌混合区間を上下反復して充填液と掘削土砂とを攪拌混合します。

〈4〉根固め部築造

〈5〉引上げ

拡大根固め部築造後、オーガを引上げます。

〈6〉杭の建込み・定着

鉛直性を確認しながら杭を建て込み、所定の位置に定着させます。

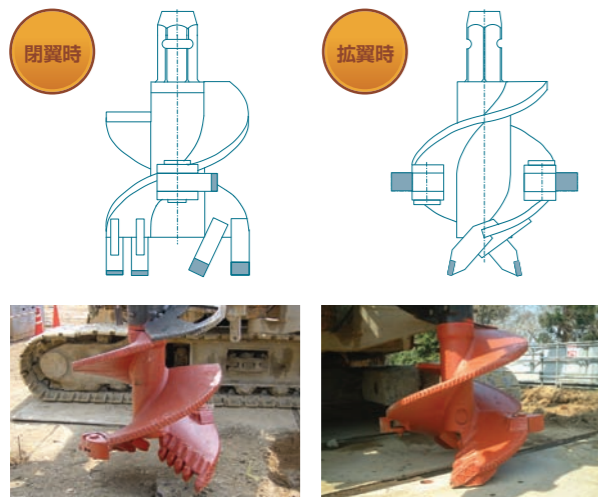
施工設備

地盤に合わせた掘削ヘッドを使用することにより、確実な根固め部を築造することができます。

拡大ビット例

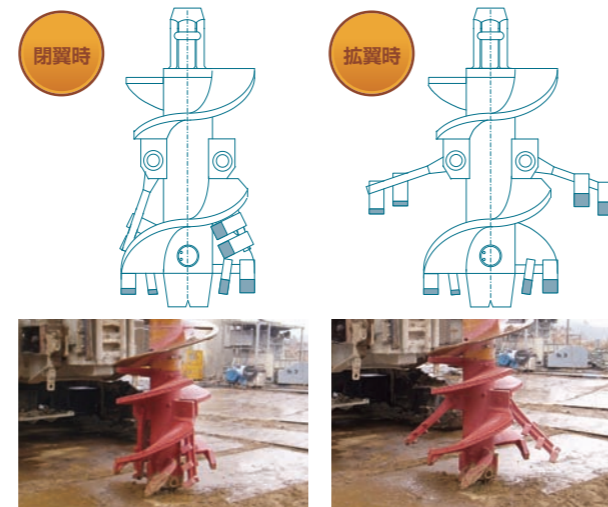
●機械式

機械式はオーガの正逆転により拡大翼の開閉を行うことができます。



●油圧式

油圧式は油圧力により拡大翼の開閉を行うことができます。



掘削径の仕様

節部径φ440からφ1200まで幅広い杭種を備え、あらゆる条件に合わせた対応が可能です。

(単位:mm)

節部径Do、Don	通常掘削径Dn※	拡大掘削径De
φ440	500	500~1000
φ450	500	500~1000
φ500	550	550~1100
φ550	600	600~1200
φ600	650	650~1300
φ650	700	700~1400
φ700	750	750~1500
φ800	850	850~1700
φ900	950	950~1900
φ1000	1050	1050~2100
φ1100	1150	1150~2300
φ1200	1250	1250~2500

※ Dn=節部径+0.05m ただし、節部径=0.44mの場合はDn=0.5m

拡翼確認

根固め部形状を適切に確保するために、拡翼確認を行います。

拡翼確認は、オーガ駆動装置の負荷電流(掘削抵抗)の増大でリアルタイム確認する他、以下の方法を併用する事で拡翼確認の確実性が向上します。

機械式拡大ヘッドの確認



油圧式拡大ヘッドの確認



出来形調査事例

施工した杭を掘り出し、拡大根固め部の形状及び攪拌混合状況が良好であることを確認しています。また採取したコアもFEMによる根固め強度を満たしていることも確認しています。



地盤から決まる杭の設計支持力一覧表

① 杭先端支持力(長期) Rpa(kN)

●先端地盤 砂質土・礫質土

拡大掘削 倍率	杭先端 支持力係数 α	先端平均 N値 N	節部径 Don (mm)									
			φ440 (φ440-300)	φ500 (φ500-400)	φ600 (φ600-450)	φ650 (φ650-500)	φ700 (φ700-500)	φ800 (φ800-600)	φ900 (φ900-700)	φ1000 (φ1000-800)	φ1100 (φ1100-900)	φ1200 (φ1200-1000)
ω=1.00	330	10	167	215	311	365	423	552	699	863	1,045	1,244
		20	334	431	622	730	846	1,105	1,399	1,727	2,090	2,488
		30	501	647	933	1,095	1,269	1,658	2,099	2,591	3,136	3,732
		40	669	863	1,244	1,460	1,693	2,211	2,799	3,455	4,181	4,976
		50	836	1,079	1,555	1,825	2,116	2,764	3,498	4,319	5,226	6,220
ω=1.20	423	10	1,003	1,295	1,866	2,190	2,539	3,317	4,198	5,183	6,272	7,464
		30	643	830	1,196	1,403	1,627	2,126	2,691	3,322	4,019	4,784
		40	857	1,107	1,594	1,871	2,170	2,834	3,588	4,429	5,359	6,378
		50	1,071	1,384	1,993	2,339	2,713	3,543	4,485	5,537	6,699	7,973
		60	1,286	1,661	2,392	2,807	3,255	4,252	5,382	6,644	8,039	9,568
ω=1.23	438	10	665	860	1,238	1,453	1,685	2,201	2,786	3,440	4,162	4,953
		30	887	1,146	1,651	1,937	2,247	2,935	3,715	4,586	5,549	6,604
		40	1,109	1,433	2,064	2,422	2,809	3,669	4,644	5,733	6,937	8,256
		50	1,331	1,720	2,476	2,906	3,371	4,403	5,572	6,880	8,324	9,907
		60	1,553	2,009	2,918	3,468	4,057	5,288	6,664	8,185	9,951	11,829
ω=1.30	472	10	717	926	1,334	1,566	1,816	2,372	3,002	3,707	4,485	5,338
		30	956	1,235	1,779	2,088	2,421	3,163	4,003	4,942	5,980	7,117
		40	1,196	1,544	2,224	2,610	3,027	3,954	5,004	6,178	7,475	8,896
		50	1,435	1,853	2,669	3,132	3,632	4,745	6,005	7,414	8,971	10,676
		60	1,674	2,162	3,118	3,688	4,295	5,558	7,064	8,745	10,676	12,617
ω=1.40	523	10	795	1,026	1,478	1,735	2,012	2,628	3,327	4,107	4,970	5,914
		30	1,060	1,369	1,971	2,313	2,683	3,505	4,436	5,476	6,626	7,886
		40	1,325	1,711	2,464	2,892	3,354	4,381	5,545	6,846	8,283	9,858
		50	1,590	2,053	2,957	3,470	4,025	5,257	6,654	8,215	9,940	11,829
		60	1,855	2,396	3,460	4,163	4,916	6,388	8,064	9,964	12,119	14,368
ω=1.50	575	10	874	1,129	1,625	1,908	2,212	2,890	3,657	4,516	5,464	6,503
		30	1,165	1,505	2,167	2,544	2,950	3,853	4,877	6,021	7,285	8,670
		40	1,457	1,881	2,709	3,180	3,688	4,817	6,096	7,526	9,107	10,838
		50	1,748	2,258	3,251	3,816	4,425	5,780	7,315	9,032	10,928	13,006
		60	2,039	2,729	3,914	4,683	5,557	7,369	9,404	11,649	14,253	16,851
ω=2.00	858	10	1,304	1,684	2,425	2,847	3,301	4,312	5,458	6,738	8,153	9,703
		30	1,739	2,246	3,234	3,796	4,402	5,750	7,277	8,984	10,871	12,938
		40	2,174	2,807	4,043	4,745	5,503	7,187	9,097	11,231	13,589	16,172
		50	2,609	3,369	4,851	5,694	6,603	8,625	10,916	13,477	16,307	19,407
		60	3,044	3,904	5,559	6,647	7,891	10,517	13,719	17,419	21,409	25,707

Rpa = α NAp/3 (長期支持力)
 α = 240ω^{1.5}+90ω Ap = Don² × π / 4 (m²)

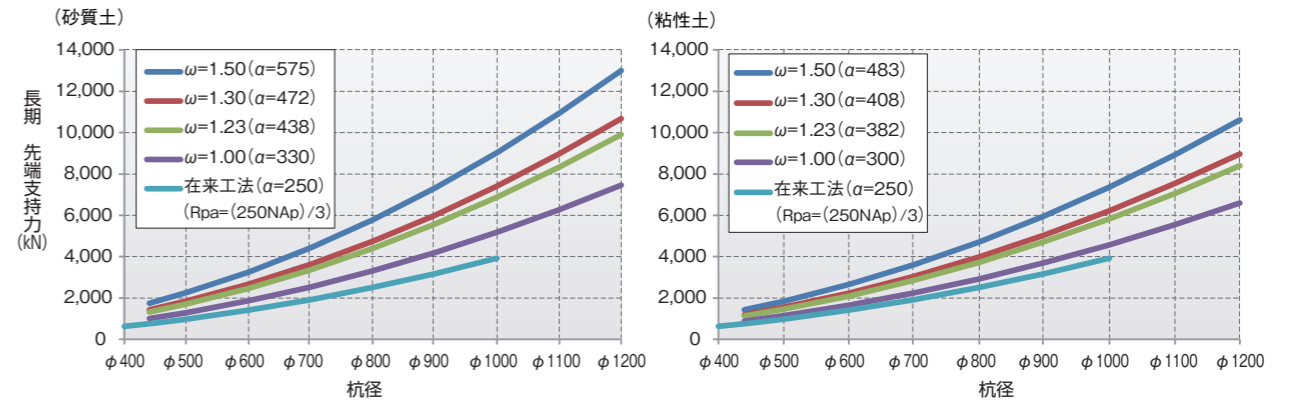
●先端地盤 粘性土

拡大掘削 倍率	杭先端 支持力係数 α	先端平均 N値 N	節部径 Don (mm)									
			φ440 (φ440-300)	φ500 (φ500-400)	φ600 (φ600-450)	φ650 (φ650-500)	φ700 (φ700-500)	φ800 (φ800-600)	φ900 (φ900-700)	φ1000 (φ1000-800)	φ1100 (φ1100-900)	φ1200 (φ1200-1000)
ω=1.00	300	10	152	196	282	331	384	502	636	785	950	1,130
		20	304	392	565	663	769	1,005	1,272	1,570	1,900	2,261
		30	456	589	848	995	1,154	1,507	1,908	2,356	2,850	3,392
		40	608	785	1,130	1,327	1,539	2,010	2,544	3,141	3,801	4,523
		50	760	981	1,413	1,659	1,924	2,513	3,180	3,926	4,751	5,654
ω=1.20	371	10	886	1,144	1,648	1,934	2,243	2,930	3,708	4,578	5,540	6,593
		30	564	728	1,048	1,231	1,427	1,864	2,360	2,913	3,525	4,195
		40	752	971	1,398	1,641	1,903	2,486	3,146	3,885	4,700	5,594
		50	940	1,214	1,748	2,051	2,379	3,108	3,933	4,856	5,876	6,993
		60	1,128	1,457	2,098	2,463	2,856	3,731	4,722	5,836	7,054	8,395
ω=1.23	382	10	580	750	1,080	1,267	1,470	1,920	2,430	3,000	3,630	4,320
		30	774	1,000	1,440	1,690	1,960	2,560	3,240	4,000	4,840	5,760
		40	968	1,250	1,800	2,112	2,450	3,200	4,050	5,000	6,050	7,200
		50	1,128	1,457	2,098	2,463	2,856	3,731	4,722	5,836	7,054	8,395
		60	1,316	1,697	2,445	2,869	3,328	4,346	5,501	6,791	8,218	9,780
ω=1.30	408	10	734	948	1,365	1,602	1,858	2,427	3,072	3,793	4,590	5,462
		30	979	1,264	1,820	2,136	2,478	3,237	4,096	5,057	6,120	7,283
		40	1,224	1,580	2,276	2,671	3,098	4,046	5,121	6,322	7,650	9,104
		50	1,427	1,842	2,653	3,114	3,612	4,718	5,971	7,371	8,920	10,615
		60	1,630	2,104	3,030	3,616	4,236	5,588	7,188	8,988	10,988	13,188
ω=1.40	445	10	874	1,129	1,625	1,908	2,212	2,890	3,657	4,516	5,464	6,503
		30	1,165	1,505	2,167	2,544	2,950	3,853	4,877	6,021	7,285	8,670
		40	1,457	1,881	2,709	3,180	3,688	4,817	6,096	7,526	9,107	10,838
		50	1,748	2,258	3,251	3,816	4,425	5,780	7,315	9,032	10,928	13,006
		60	2,039	2,729	3,914	4,683	5,557	7,369	9,404	11,649	14,253	16,851
ω=1.50	483	10	940	1,214	1,748	2,051	2,379	3,108	3,933	4,856	5,876	6,993
		30	1,214	1,580	2,276	2,671	3,098	4,046	5,121	6,322	7,650	9,104
		40	1,427	1,842	2,653	3,114	3,612	4,718	5,971	7,371	8,920	10,615
		50	1,630	2,104	3,030	3,616	4,236	5,588	7,188	8,988	10,988	13,188
		60	1,833	2,366	3,456	4,152	4,878	6,530	8,480	10,630	12,980	15,530
ω=2.00	679	10	1,376	1,777	2,559	3,004	3,484	4,550	5,759	7,110	8,603	10,239
		30	1,720	2,222	3,199	3,755	4,355	5,688	7,199	8,888	10,754	12,798
		40	2,064	2,724	3,918	4,686	5,554	7,444	9,494	11,844	14,494	17,444
		50	2,408	3,168	4,437	5,316	6,304	8,304	10,604	13,304	16,304	19,604
		60	2,752	3,612	5,166	6,156	7,264	9,664	12,464	15,664	19,464	23,464

Rpa = α NAp/3 (長期支持力)
 α = 210ω^{1.25}+90ω Ap = Don² × π / 4 (m²)

Hyper-MEGA工法 長期 先端支持力

※在来工法: プレボーリング拡大根固め工法(旧大臣認定工法、α=250)
 ※先端平均N値=60(砂質土)、58.3(粘性土)として算出



先端支持力の考え方

Hyper-MEGA工法の先端支持力は、杭先端から上方に2mの位置で評価しています。そのため先端支持力は、R_{pp}:最下端節部下面の支持力(下図の赤矢印)とR_{pf}:根固め部の周面摩擦力(下図の緑矢印)を足し合わせたものとなります。そのため先端支持力係数αも、α_p:最下端節部下面の支持力による係数とα_f:根固め部の周面摩擦力による係数を足し合わせたものとなります。

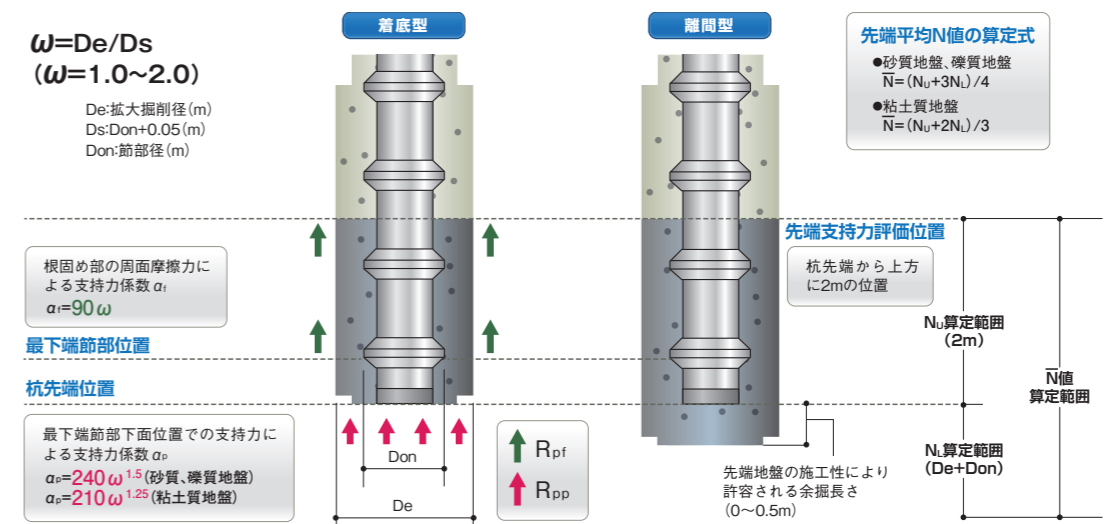
例) 砂質・礫質地盤の場合

ω	α _p	α _f	α
1.0	240.0	90.0	330
1.2	315.4	108.0	423
1.23	327.3	110.7	438
1.3	355.7	117.0	472
1.4	397.5	126.0	523
1.5	440.9	135.0	575
2.0	678.8	180.0	858

α = α_p + α_f

先端支持力は根固め部の周辺地盤へ伝達されます。そのため先端平均N値は根固め部周面の地盤と杭先端(根固め部先端)から下方の地盤を適切に評価することが重要となります。Hyper-MEGA工法は先端平均N値を適切に評価するために、下図に示すようにN_uとN_Lをそれぞれ計算し、重みをつけて先端平均N値を算出します。

N_u: 根固め部周面の地盤の平均N値
 N_L: 杭先端(根固め部先端)から下方の地盤の平均N値



地盤から決まる杭の設計支持力一覧表

②杭周面摩擦力(長期) Rfa (kN) ※標準型

●ストレート部(節杭を使わない範囲)

●砂質土1mあたりの杭周面摩擦力 Rfsa (kN/m)

砂質土 N値	ストレート部 杭径 D (mm)										
	φ300	φ350	φ400	φ500	φ600	φ700	φ800	φ900	φ1000	φ1100	φ1200
N _s =5	7.8	9.1	10.4	13.0	15.7	18.3	20.9	23.5	26.1	28.7	31.4
10	15.7	18.3	20.9	26.1	31.4	36.6	41.8	47.1	52.3	57.5	62.8
15	23.5	27.4	31.4	39.2	47.1	54.9	62.8	70.6	78.5	86.3	94.2
20	31.4	36.6	41.8	52.3	62.8	73.3	83.7	94.2	104.7	115.1	125.6
30	47.1	54.9	62.8	78.5	94.2	109.9	125.6	141.3	157.0	172.7	188.4

$$Rfsa = (\beta N_s L_s) \psi / 3 \quad (\text{長期支持力})$$

$$\beta = 5$$

$$\psi = D \times \pi \quad L_s = 1(m) \text{として計算}$$

●粘性土1mあたりの杭周面摩擦力 Rfca (kN/m)

粘性土 q _v (kN/m ²)	ストレート部 杭径 D (mm)										
	φ300	φ350	φ400	φ500	φ600	φ700	φ800	φ900	φ1000	φ1100	φ1200
q _v =10	2.1	2.5	2.9	3.6	4.3	5.1	5.8	6.5	7.3	8.0	8.7
50	10.9	12.8	14.6	18.3	21.9	25.6	29.3	32.9	36.6	40.3	43.9
100	21.9	25.6	29.3	36.6	43.9	51.3	58.6	65.9	73.3	80.6	87.9
150	32.9	38.4	43.9	54.9	65.9	76.9	87.9	98.9	109.9	120.9	131.9
200	43.9	51.3	58.6	73.3	87.9	102.6	117.2	131.9	146.6	161.2	175.9

$$Rfca = (\gamma q_v L_c) \psi / 3 \quad (\text{長期支持力})$$

$$\gamma = 0.7$$

$$\psi = D \times \pi \quad L_c = 1(m) \text{として計算}$$

●節部

●砂質土1mあたりの杭周面摩擦力 Rfsa (kN/m)

砂質土 N値	節部径 Do (mm)										
	φ440	φ500	φ550	φ600	φ650	φ700	φ800	φ900	φ1000	φ1100	φ1200
N _s =5	26.4 × ω	30.1 × ω	33.1 × ω	36.1 × ω	39.1 × ω	42.1 × ω	48.1 × ω	54.1 × ω	60.2 × ω	66.2 × ω	72.2 × ω
10	39.1 × ω	44.5 × ω	48.9 × ω	53.4 × ω	57.8 × ω	62.3 × ω	71.2 × ω	80.1 × ω	89.0 × ω	97.9 × ω	106.8 × ω
15	51.8 × ω	58.9 × ω	64.7 × ω	70.6 × ω	76.5 × ω	82.4 × ω	94.2 × ω	106.0 × ω	117.8 × ω	129.5 × ω	141.3 × ω
20	64.5 × ω	73.3 × ω	80.6 × ω	87.9 × ω	95.2 × ω	102.6 × ω	117.2 × ω	131.9 × ω	146.6 × ω	161.2 × ω	175.9 × ω
30	89.8 × ω	102.1 × ω	112.3 × ω	122.5 × ω	132.7 × ω	142.9 × ω	163.3 × ω	183.7 × ω	204.2 × ω	224.6 × ω	245.0 × ω

$$Rfsa = (\beta N_s L_s) \psi / 3 \quad (\text{長期支持力})$$

$$\beta N_s = (30 + 5.5 N_s) \omega$$

$$\psi = D_o \times \pi \quad L_s = 1(m) \text{として計算}$$

●粘性土1mあたりの杭周面摩擦力 Rfca (kN/m)

粘性土 q _v (kN/m ²)	節部径 Do (mm)										
	φ440	φ500	φ550	φ600	φ650	φ700	φ800	φ900	φ1000	φ1100	φ1200
q _v =10	11.5 × ω	13.0 × ω	14.3 × ω	15.7 × ω	17.0 × ω	18.3 × ω	20.9 × ω	23.5 × ω	26.1 × ω	28.7 × ω	31.4 × ω
50	20.7 × ω	23.5 × ω	25.9 × ω	28.2 × ω	30.6 × ω	32.9 × ω	37.6 × ω	42.4 × ω	47.1 × ω	51.8 × ω	56.5 × ω
100	32.2 × ω	36.6 × ω	40.3 × ω	43.9 × ω	47.6 × ω	51.3 × ω	58.6 × ω	65.9 × ω	73.3 × ω	80.6 × ω	87.9 × ω
150	43.7 × ω	49.7 × ω	54.7 × ω	59.6 × ω	64.6 × ω	69.6 × ω	79.5 × ω	89.4 × ω	99.4 × ω	109.4 × ω	119.3 × ω
200	55.2 × ω	62.8 × ω	69.1 × ω	75.3 × ω	81.6 × ω	87.9 × ω	100.5 × ω	113.0 × ω	125.6 × ω	138.2 × ω	150.7 × ω

$$Rfca = (\gamma q_v L_c) \psi / 3 \quad (\text{長期支持力})$$

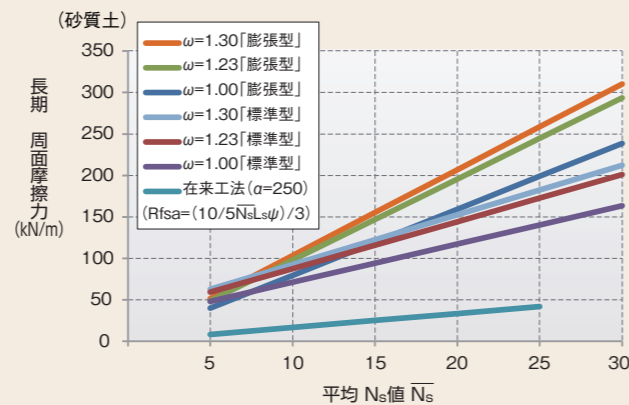
$$\gamma q_v = (20 + 0.5 q_v) \omega$$

$$\psi = D_o \times \pi \quad L_c = 1(m) \text{として計算}$$

Hyper-MEGA工法(標準型)/ (膨張型)/一般在来工法の比較

1mあたりの長期周面摩擦力
(杭径φ800-600 / 節部φ800)

※在来工法: プレボーリング拡大根固め工法
(旧大臣認定工法)



③杭周面摩擦力(長期) Rfa (kN) ※膨張型

●ストレート部(節杭を使わない範囲)

●砂質土1mあたりの杭周面摩擦力 Rfsa (kN/m)

砂質土 N値	ストレート部 杭径 D (mm)										
	φ300	φ350	φ400	φ500	φ600	φ700	φ800	φ900	φ1000	φ1100	φ1200
N _s =5	12.5	14.6	16.7	20.9	25.1	29.3	33.5	37.6	41.8	46.0	50.2
10	25.1	29.3	33.5	41.8	50.2	58.6	67.0	75.3	83.7	92.1	100.5
15	37.6	43.9	50.2	62.8	75.3	87.9	100.5	113.0	125.6	138.2	150.7
20	50.2	58.6	67.0	83.7	100.5	117.2	134.0	150.7	167.5	184.3	201.0
30	75.3	87.9	100.5	125.6	150.7	175.9	201.0	226.1	251.3	276.4	301.5

$$Rfsa = (\beta N_s L_s) \psi / 3 \quad (\text{長期支持力})$$

$$\beta = 8$$

$$\psi = D \times \pi \quad L_s = 1(m) \text{として計算}$$

●粘性土1mあたりの杭周面摩擦力 Rfca (kN/m)

粘性土 q _v (kN/m ²)	ストレート部 杭径 D (mm)										
	φ300	φ350	φ400	φ500	φ600	φ700	φ800	φ900	φ1000	φ1100	φ1200
q _v =10	2.8	3.2	3.7	4.7	5.6	6.5	7.5	8.4	9.4	10.3	11.3
50	14.1	16.4	18.8	23.5	28.2	32.9	37.6	42.4	47.1	51.8	56.5
100	28.2	32.9	37.6	47.1	56.5	65.9	75.3	84.8	94.2	103.6	113.0
150	42.4	49.4	56.5	70.6	84.8	98.9	113.0	127.2	141.3	155.5	169.6
200	56.5	65.9	75.3	94.2	113.0	131.9	150.7	169.6	188.4	207.3	226.1

$$Rfca = (\gamma q_v L_c) \psi / 3 \quad (\text{長期支持力})$$

$$\gamma = 0.9$$

$$\psi = D \times \pi \quad L_c = 1(m) \text{として計算}$$

●節部

●砂質土1mあたりの杭周面摩擦力 Rfsa (kN/m)

砂質土 N値	節部径 Do (mm)										
	φ440	φ500	φ550	φ600	φ650	φ700	φ800	φ900	φ1000	φ1100	φ1200
N _s =5	21.8 × ω	24.8 × ω	27.3 × ω	29.8 × ω	32.3 × ω	34.8 × ω	39.7 × ω	44.7 × ω	49.7 × ω	54.7 × ω	59.6 × ω
10	43.7 × ω	49.7 × ω	54.7 × ω	59.6 × ω	64.6 × ω	69.6 × ω	79.5 × ω	89.4 × ω	99.4 × ω	109.4 × ω	119.3 × ω
15	65.6 × ω	74.6 × ω	82.0 × ω	89.5 × ω	96.9 × ω	104.4 × ω	119.3 × ω	134.3 × ω	149.2 × ω	164.1 × ω	179.0 × ω
20	87.5 × ω	99.4 × ω	109.4 × ω	119.3 × ω	129.3 × ω	139.2 × ω	159.1 × ω	179.0 × ω	198.9 × ω	218.8 × ω	238.7 × ω
30	131.3 × ω	149.2 × ω	164.1 × ω	179.0 × ω	193.9 × ω	208.9 × ω	238.7 × ω	268.6 × ω	298.4 × ω	328.2 × ω	358.1 × ω

$$Rfsa = (\beta N_s L_s) \psi / 3 \quad (\text{長期支持力})$$

$$\beta = 9.5 \omega$$

$$\psi = D_o \times \pi \quad L_s = 1(m) \text{として計算}$$

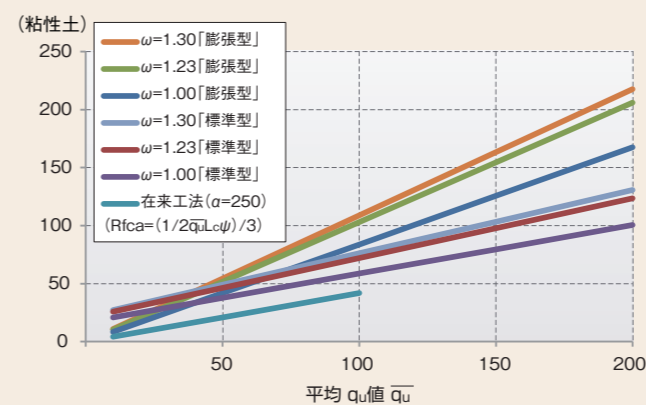
●粘性土1mあたりの杭周面摩擦力 Rfca (kN/m)

粘性土 q _v (kN/m ²)	節部径 Do (mm)										
	φ440	φ500	φ550	φ600	φ650	φ700	φ800	φ900	φ1000	φ1100	φ1200
q _v =10	4.6 × ω	5.2 × ω	5.7 × ω	6.2 × ω	6.8 × ω	7.3 × ω	8.3 × ω	9.4 × ω	10.4 × ω	11.5 × ω	12.5 × ω
50	23.0 × ω	26.1 × ω	28.7 × ω	31.4 × ω	34.0 × ω	36.6 × ω	41.8 × ω	47.1 × ω	52.3 × ω	57.5 × ω	62.8 × ω
100	46.0 × ω	52.3 × ω	57.5 × ω	62.8 × ω	68.0 × ω	73.3 × ω	83.7 × ω	94.2 × ω	104.7 × ω	115.1 × ω	125.6 × ω
150	69.1 × ω	78.5 × ω	86.3 × ω	94.2 × ω	102.1 × ω	109.9 × ω	125.6 × ω	141.3 × ω	157.0 × ω	172.7 × ω	188.4 × ω
200	92.1 × ω	104.7 × ω	115.1 × ω	125.6 × ω	136.1 × ω	146.6 × ω	167.5 × ω	188.4 × ω	209.4 × ω	230.3 × ω	251.3 × ω

$$Rfca = (\gamma q_v L_c) \psi / 3 \quad (\text{長期支持力})$$

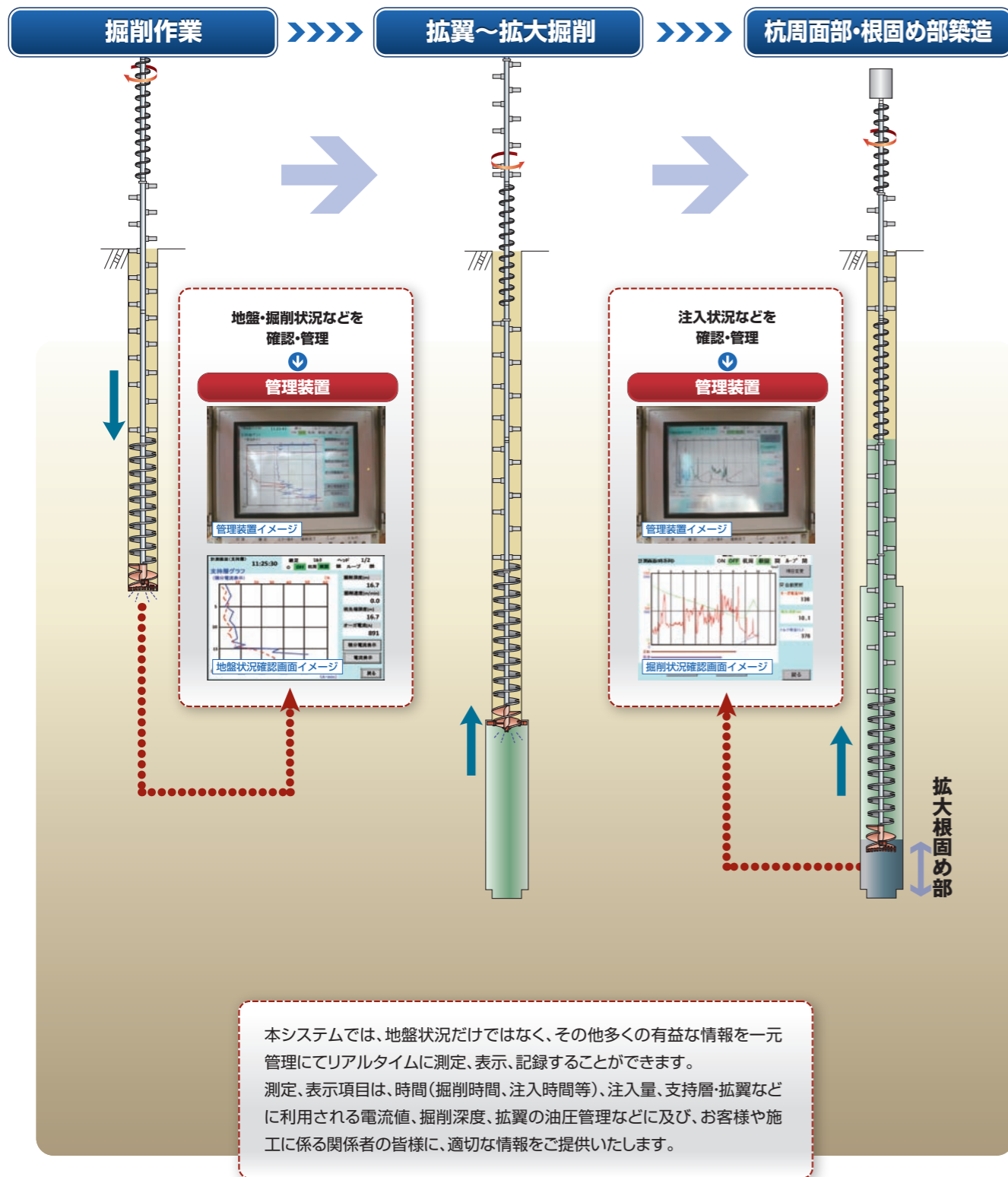
$$\gamma = 1.0 \omega$$

$$\psi = D_o \times \pi \quad L_c = 1(m) \text{として計算}$$



※認定工法での管理規定対象外の事項のため、ご要望の際は事前に相談お願い致します。

管理装置を用いた施工管理例



根固め部の品質確認方法例

