

Hyper-MEGA工法による支持力の発現には、適切な設計や地盤、土質状況に合わせた施工機械等の選択が必要です。設計の際には、その点を十分ご配慮の上、下記をよくお読み頂き、ご了承の上、ご利用願います。



#### ご注意とお願い

- 設計にあたっては本カタログ及び弊社資料をよくお読み頂き、適切にご使用ください。
- 本工法はジャパンパイル株式会社及び日本コンクリート工業株式会社が開発した工法です。
- 本工法の施工については、ジャパンパイル株式会社、日本コンクリート工業株式会社及び両社が承認した施工会社が行います。
- 本工法及び記載された製品によって設計を行う場合、関連法規等を遵守して適切な設計をして頂きますようお願いいたします。
- 施工する敷地・搬入路の広さによって搬入できる施工機械に制限が発生する場合、使用できる杭径や杭長に制限がつく可能性があります。詳細な内容につきましては弊社までお問い合わせください。
- 施工される地域により地盤、土質状況が異なり、本工法、各製品で施工性能が均等に発揮できない場合がございます。
- 本カタログに記載している仕様に関して、施工現場や製造工場の条件等により、ご希望の仕様で施工できない場合がございます。
- 本カタログに記載した内容は平成30年4月1日現在のものです。掲載内容及び仕様は、予告なく変更することがありますので、あらかじめご了承ください。また、本カタログに関するご不明な点、詳細な内容につきましては弊社までお問い合わせください。

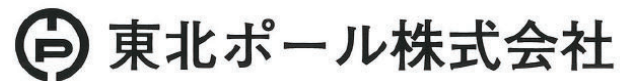
#### 免責事項

本工法及び製品に関し問題が発生した場合は、弊社にて対応させていただきますが、下記の免責事項のご確認をお願い申し上げます。

- 本カタログに記載された事項に反した設計により問題が生じた場合。
- 標準仕様以外に使用者の指示した仕様、施工法、材料、部品などにより問題が生じた場合。
- あらかじめ定めた用途、部位以外に使用し、それにより問題が生じた場合。
- ジャパンパイル株式会社、日本コンクリート工業株式会社及び両社が承認した施工会社以外の会社によって施工され、それにより問題が生じた場合。
- 設置された杭基礎の使用者及び第三者の故意又は過失により問題が生じた場合。
- 杭基礎の引渡し後、構造、性能、仕様等の変更を行い、これにより問題が生じた場合。
- 重大な瑕疵を発見後、速やかに届けがなされず、これにより問題が生じた場合。
- 構造物の変形、老朽等の外部からの外力、製品以外の外的要因により問題が生じた場合。
- 開発、製造、販売、施工時に通常予想される環境(温度、湿度、地盤状況、その他)等の条件下以外における使用により問題が生じた場合。
- 設計時、施工時に想定された以上の不可抗力(天災、地震、地盤沈下、火災、爆発、その他予測できない自然現象と周辺環境に起因するもの)が原因となり問題が生じた場合。

#### 東北ポール株式会社

パイル営業部	〒980-0804	仙台市青葉区大町2-15-28(藤崎大町ビル)	TEL(022)263-5254	FAX(022)227-6773
青森営業所	〒030-0861	青森市長島2-25-1(太陽生命青森ビル)	TEL(017)722-4258(代)	
岩手営業所	〒024-0004	北上市村崎野16-120	TEL(0197)66-6411(代)	
秋田営業所	〒010-0923	秋田市旭北錦町5-50(シティビル秋田)	TEL(018)862-6341(代)	
郡山営業所	〒963-8025	郡山市桑野1-15-3	TEL(024)922-0062(代)	
いわき営業所	〒970-8026	いわき市平字童子町4-18(いわき建設会館)	TEL(0246)23-7321(代)	
新潟営業所	〒950-0088	新潟市中央区万代4-1-6(新潟あおばビル)	TEL(025)245-0236(代)	
東京営業所	〒101-0048	東京都千代田区神田司町2-7(福祿ビル)	TEL(03)3518-2720(代)	
白河工場	〒961-0856	白河市新白河4-13	TEL(0248)22-4111(代)	
北上工場	〒024-0004	北上市村崎野16-120	TEL(0197)66-2316(代)	



東北ポール株式会社

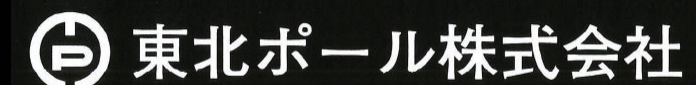
<https://www.tohokupole.co.jp/>

※当社はジャパンパイル株式会社、日本コンクリート工業株式会社が承認したHyper-MEGA工法の承認施工会社です。

# Hyper MEGA

国土交通大臣認定(平成29年12月12日)  
TACP-0530・0531・0532

先端技術と信頼の結集



東北ポール株式会社



# 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68.0m  
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、CO<sub>2</sub>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。

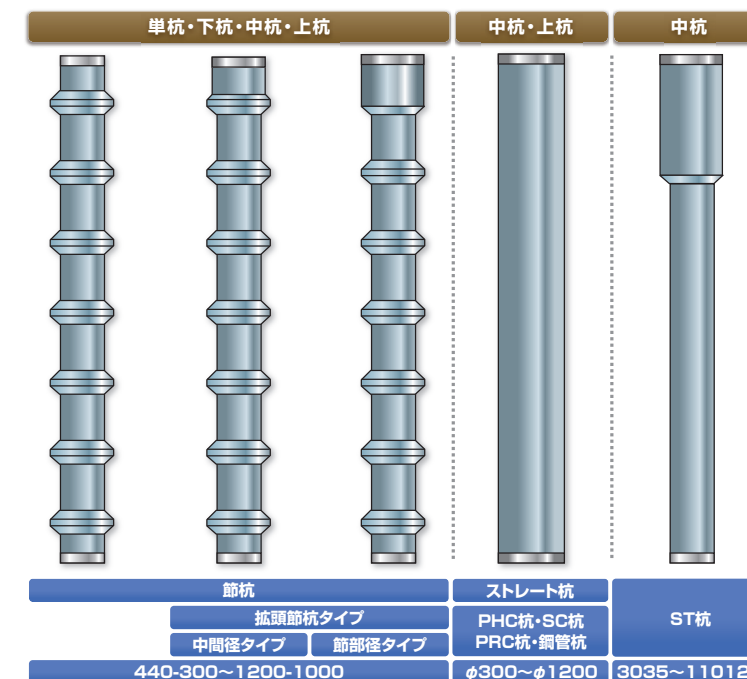
使用杭材

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。

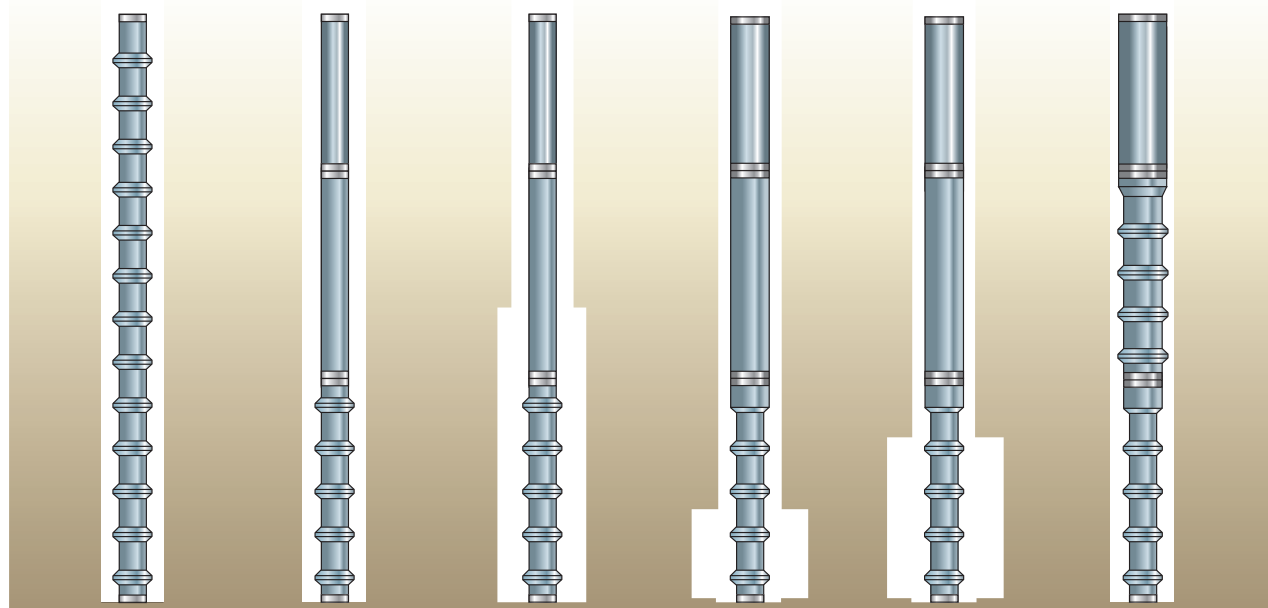


杭径の表示例

- 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 $\omega$** 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 $\omega$ <sup>*1</sup> (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 $\alpha$	330	375	423	438	472	523	575	629	684	741	799	858
粘土質地盤の $\alpha$	300	335	371	382	408	445	483	521	560	599	639	679

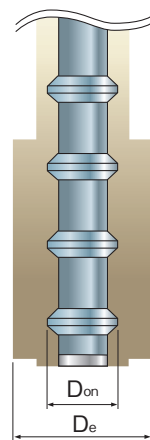
<sup>\*1</sup>  $\omega > 1.5$ の採用にあたっては、別途ご相談ください。

### $\omega$ : 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)



$\alpha$  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  
 $\alpha = 210\omega^{1.25} + 90\omega$

$\beta$  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<sup>\*2</sup>  $\beta \bar{N}_s = (30 + 5.5 \bar{N}_s) \omega$  を満たす $\beta$   
 膨張型  
 ① ストレート杭部分  $\beta = 8.0$   
 ② 節杭部分<sup>\*2</sup>  $\beta = 9.5\omega$

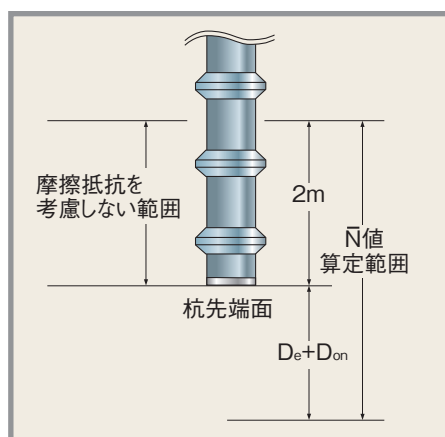
$\gamma$  粘土質地盤中の杭周面摩擦力係数  
 標準型  
 ① ストレート杭部分  $\gamma = 0.7$   
 ② 節杭部分<sup>\*2</sup>  $\gamma \bar{q}_u = (20 + 0.5 \bar{q}_u) \omega$  を満たす $\gamma$   
 膨張型  
 ① ストレート杭部分  $\gamma = 0.9$   
 ② 節杭部分<sup>\*2</sup>  $\gamma = 1.0\omega$

<sup>\*2</sup> 通常掘削部の範囲は $\omega = 1.0$ として $\beta, \gamma$ 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 (m<sup>2</sup>)  
 $A_p = \pi D_{on}^2 / 4$

$N_u$  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/m<sup>2</sup>)  
 $\bar{q}_u$ は10kN/m<sup>2</sup>以上とし、 $\bar{q}_u > 200$ kN/m<sup>2</sup>は200kN/m<sup>2</sup>とする  
<sup>\*</sup>  $\bar{q}_u$ を算出するときの個々の $q_u$ 値は16 ≤  $q_u$  ≤ 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)

$\psi$  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)  $\alpha, \beta, \gamma$  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

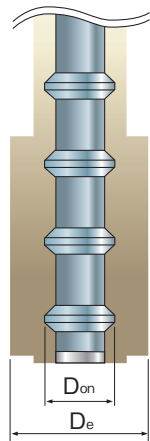
Hyper-MEGA工法は、節杭部分の大きな周面摩擦力と、**拡大比 $\omega$** の選択により、最適な引抜き方向の支持力を得ることができます。

### $\omega$ : 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)



$\beta$  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  $\beta$

$\gamma$  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  $\gamma$

### 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  $\beta, \gamma$  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

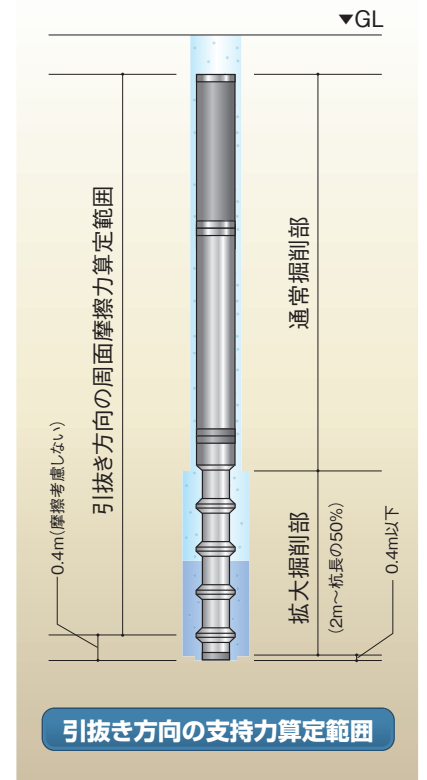
$L_s$  杭の周囲の地盤のうち砂質・礫質地盤に接する長さの合計 (m)  
 (杭先端から0.4mは除く。右図参照)

$\bar{q}_u$  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/m<sup>2</sup>)  
 $\bar{q}_u$  は10kN/m<sup>2</sup>以上とし、 $\bar{q}_u > 200$ kN/m<sup>2</sup>は200kN/m<sup>2</sup>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。

$\psi$  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/m<sup>2</sup>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)

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

建築技術性能証明書  
 GBRC性能証明書08-11号 改2



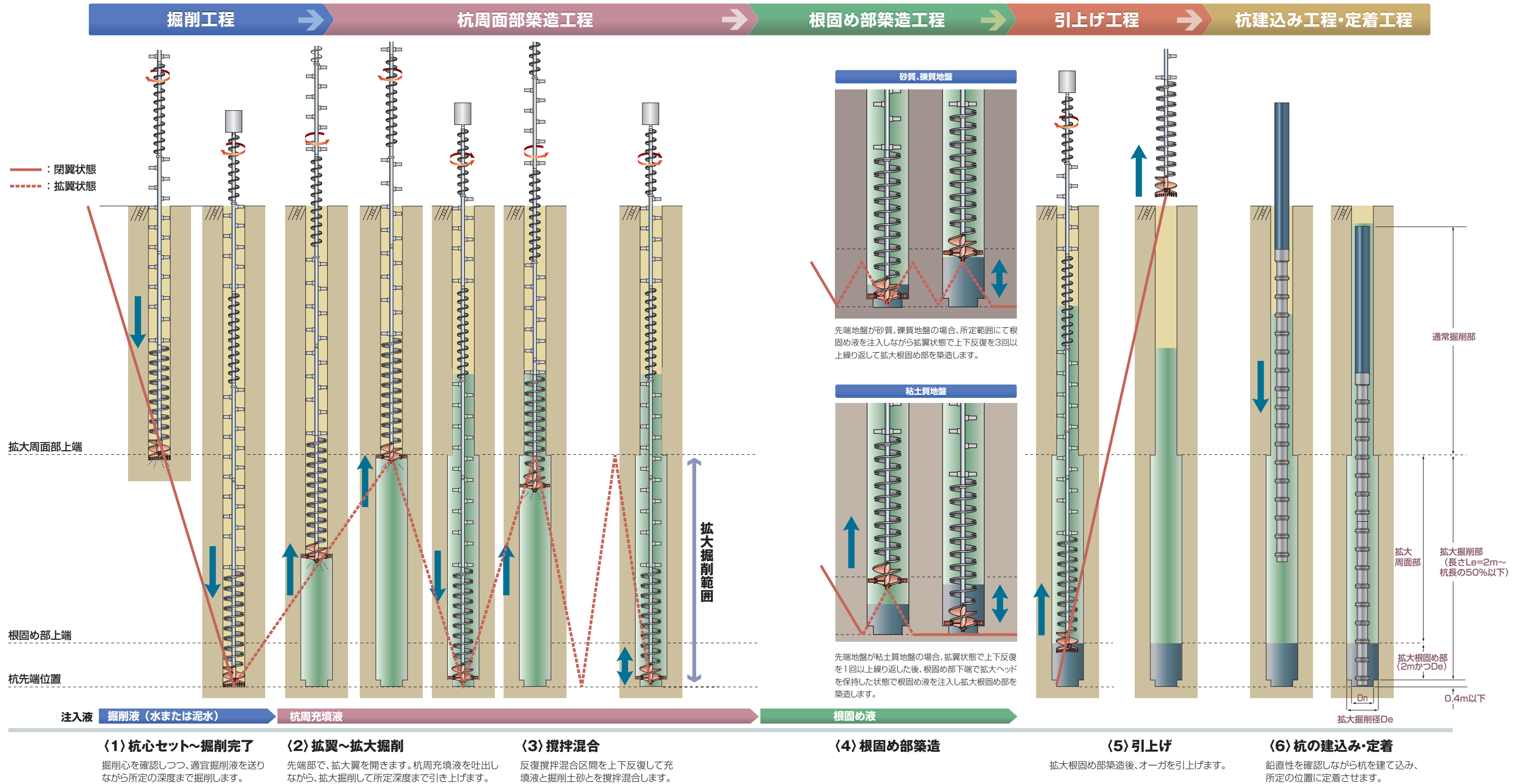
Hyper-MEGA工法の引抜き方向の支持力については(財)日本建築総合試験所の性能証明を取得しております。

(注)  $\beta, \gamma$  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。



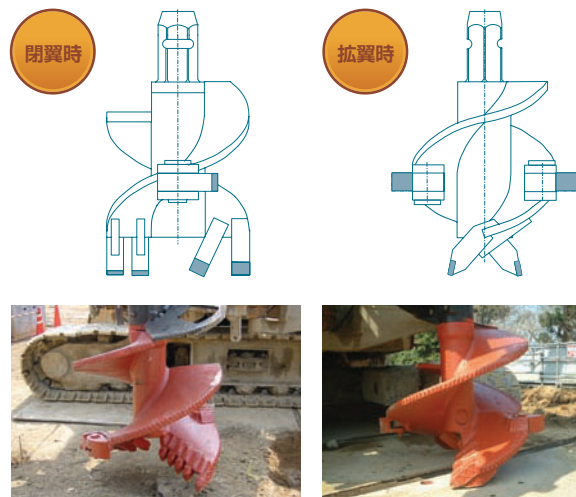
施工設備

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

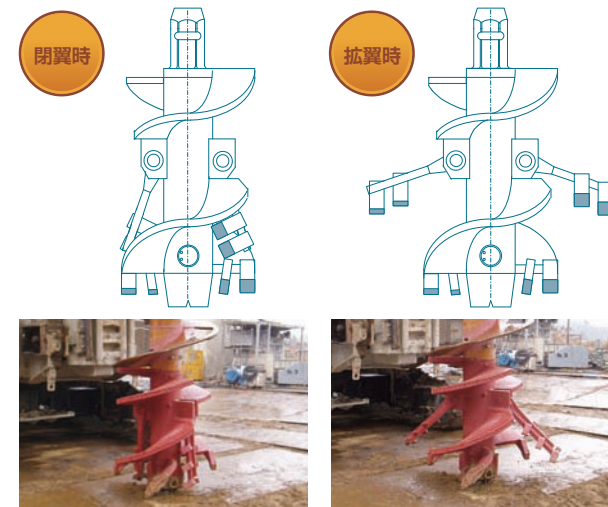
●機械式

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 $\alpha$	先端平均 N値 N	節部径 Don (mm)									
			$\phi 440$ ( $\phi 440-300$ )	$\phi 500$ ( $\phi 500-400$ )	$\phi 600$ ( $\phi 600-450$ )	$\phi 650$ ( $\phi 650-500$ )	$\phi 700$ ( $\phi 700-500$ )	$\phi 800$ ( $\phi 800-600$ )	$\phi 900$ ( $\phi 900-700$ )	$\phi 1000$ ( $\phi 1000-800$ )	$\phi 1100$ ( $\phi 1100-900$ )	$\phi 1200$ ( $\phi 1200-1000$ )
$\omega=1.00$	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
$\omega=1.20$	423	30	1,003	1,295	1,866	2,190	2,539	3,317	4,198	5,183	6,272	7,464
		40	1,286	1,661	2,392	2,807	3,255	4,252	5,382	6,644	8,039	9,568
		50	1,665	2,138	3,025	3,539	4,105	5,145	6,364	7,881	9,604	11,472
		60	2,044	2,655	3,744	4,395	5,105	6,384	7,961	9,848	12,076	14,568
		70	2,423	3,166	4,433	5,239	6,105	7,544	9,361	11,576	14,204	17,168
$\omega=1.23$	438	30	874	1,129	1,625	1,908	2,212	2,890	3,657	4,516	5,464	6,503
		40	1,165	1,505	2,167	2,544	2,950	3,853	4,877	6,021	7,285	8,670
		50	1,457	1,881	2,709	3,180	3,688	4,817	6,096	7,526	9,107	10,838
		60	1,748	2,258	3,251	3,816	4,425	5,780	7,315	9,032	10,928	13,006
		70	2,039	2,669	3,844	4,539	5,384	7,044	8,919	11,004	13,404	16,172
$\omega=1.30$	472	30	795	1,026	1,478	1,735	2,012	2,628	3,327	4,107	4,970	5,914
		40	1,060	1,369	1,971	2,313	2,683	3,505	4,436	5,476	6,626	7,886
		50	1,325	1,711	2,464	2,892	3,354	4,381	5,545	6,846	8,283	9,858
		60	1,590	2,053	2,957	3,470	4,025	5,257	6,654	8,215	9,940	11,829
		70	1,855	2,395	3,450	4,105	4,810	6,247	7,944	9,804	11,934	14,374
$\omega=1.40$	523	30	874	1,129	1,625	1,908	2,212	2,890	3,657	4,516	5,464	6,503
		40	1,165	1,505	2,167	2,544	2,950	3,853	4,877	6,021	7,285	8,670
		50	1,457	1,881	2,709	3,180	3,688	4,817	6,096	7,526	9,107	10,838
		60	1,748	2,258	3,251	3,816	4,425	5,780	7,315	9,032	10,928	13,006
		70	2,039	2,669	3,844	4,539	5,384	7,044	8,919	11,004	13,404	16,172
$\omega=1.50$	575	30	1,003	1,295	1,866	2,190	2,539	3,317	4,198	5,183	6,272	7,464
		40	1,286	1,661	2,392	2,807	3,255	4,252	5,382	6,644	8,039	9,568
		50	1,665	2,138	3,025	3,539	4,105	5,145	6,364	7,881	9,604	11,472
		60	2,044	2,655	3,744	4,395	5,105	6,384	7,961	9,848	12,076	14,568
		70	2,423	3,166	4,433	5,239	6,105	7,544	9,361	11,576	14,204	17,168
$\omega=2.00$	858	30	1,904	2,425	3,470	4,105	4,810	6,247	7,944	9,804	11,934	14,374
		40	2,539	3,255	4,633	5,539	6,505	8,444	10,576	12,904	15,632	18,768
		50	3,174	4,099	5,844	6,969	8,255	10,880	13,792	17,008	20,736	24,912
		60	3,809	4,924	7,069	8,414	10,005	13,244	16,656	20,512	25,296	30,432
		70	4,444	5,749	8,294	9,839	11,605	15,154	19,216	23,776	29,104	35,376

$$R_{pa} = \alpha N_{ap}/3 \quad (\text{長期支持力})$$

$$\alpha = 240\omega^{1.5} + 90 \quad A_p = \text{Don}^2 \times \pi / 4 \quad (\text{m}^2)$$

#### ●先端地盤 粘性土

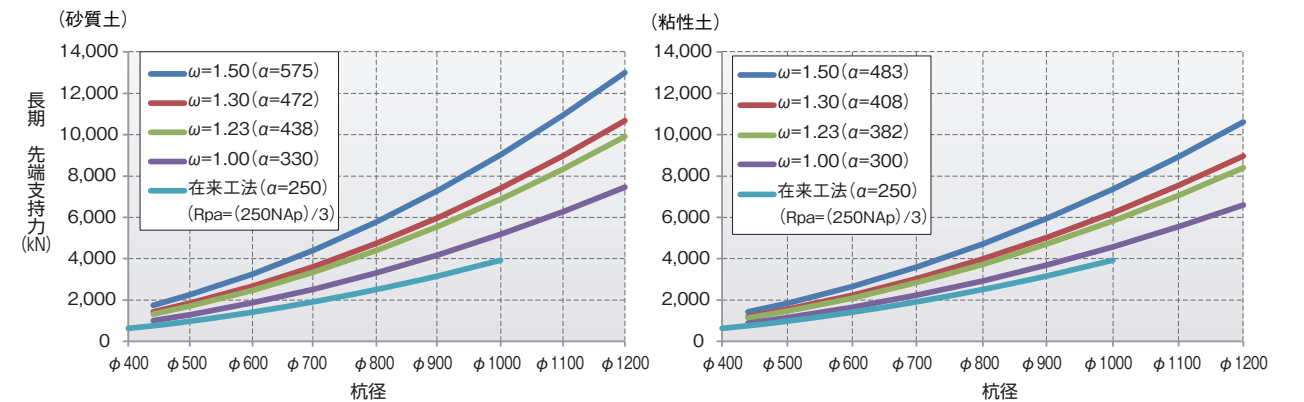
拡大掘削 倍率	杭先端 支持力係数 $\alpha$	先端平均 N値 N	節部径 Don (mm)									
			$\phi 440$ ( $\phi 440-300$ )	$\phi 500$ ( $\phi 500-400$ )	$\phi 600$ ( $\phi 600-450$ )	$\phi 650$ ( $\phi 650-500$ )	$\phi 700$ ( $\phi 700-500$ )	$\phi 800$ ( $\phi 800-600$ )	$\phi 900$ ( $\phi 900-700$ )	$\phi 1000$ ( $\phi 1000-800$ )	$\phi 1100$ ( $\phi 1100-900$ )	$\phi 1200$ ( $\phi 1200-1000$ )
$\omega=1.00$	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
$\omega=1.20$	371	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	5,830	7,054	8,395
		70	1,316	1,697	2,445	2,869	3,328	4,346	5,501	6,791	8,218	9,780
$\omega=1.23$	382	30	580	750	1,080	1,267	1,470	1,920	2,430	3,000	3,630	4,320
		40	774	1,000	1,440	1,690	1,960	2,560	3,240	4,000	4,840	5,760
		50	968	1,250	1,800	2,112	2,450	3,200	4,050	5,000	6,050	7,200
		60	1,162	1,457	2,098	2,463	2,856	3,731	4,722	5,830	7,054	8,395
		70	1,356	1,707	2,445	2,869	3,328	4,346	5,501	6,791	8,218	9,780
$\omega=1.30$	408	30	676	873	1,258	1,476	1,712	2,236	2,830	3,495	4,228	5,032
		40	902	1,165	1,677	1,968	2,283	2,982	3,774	4,660	5,638	6,710
		50	1,033	1,335	1,922	2,256	2,616	3,418	4,325	5,340	6,462	7,690
		60	1,205	1,556	2,241	2,631	3,051	3,985	5,044	6,227	7,534	8,967
		70	1,377	1,777	2,559	3,004	3,484	4,550	5,759	7,110	8,603	10,239
$\omega=1.40$	445	30	734	948	1,365	1,602	1,858	2,427	3,072	3,793	4,590	5,462
		40	979	1,264	1,820	2,136	2,478	3,237	4,096	5,057	6,120	7,283
		50	1,124	1,457	2,098	2,463	2,856	3,731	4,722	5,830	7,054	8,395
		60	1,274	1,649	2,345	2,769	3,228	4,246	5,401	6,691	8,118	9,780
		70	1,424	1,842	2,653	3,114	3,612	4,718	5,971	7,371	8,920	10,615
$\omega=1.50$	483	30	832	1,088	1,538	1,805	2,093	2,734	3,460	4,272	5,169	6,152
		40	1,033	1,335	1,922	2,256	2,616	3,418	4,325	5,340	6,462	7,690
		50	1,205	1,556	2,241	2,631	3,051	3,985	5,044	6,227	7,534	8,967
		60	1,377	1,777	2,559	3,004	3,484	4,550	5,759	7,110	8,603	10,239
		70	1,549	2,007	2,867	3,412	3,992	5,168	6,481	7,954	9,587	11,380
$\omega=2.00$	679	30	1,032	1,333	1,919	2,253	2,613	3,413	4,319	5,332	6,452	7,679
		40	1,376	1,777	2,559	3,004	3,484	4,550	5,759	7,110	8,603	10,239
		50	1,720	2,222	3,199	3,755	4,355	5,688	7,199	8,888	10,754	12,798
		60	2,064	2,624	3,759	4,439	5,239	6,844	8,688	10,754	12,998	15,398
		70	2,408	3,124	4,433	5,239	6,105	7,944	10,004	12,204	14,604	17,372

$$R_{pa} = \alpha N_{ap}/3 \quad (\text{長期支持力})$$

$$\alpha = 210\omega^{1.25} + 90 \quad A_p = \text{Don}^2 \times \pi / 4 \quad (\text{m}^2)$$

### 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、 $\alpha=250$ )  
 ※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 $\alpha$ も、 $\alpha_p$ :最下端節部下面の支持力による係数と $\alpha_f$ :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

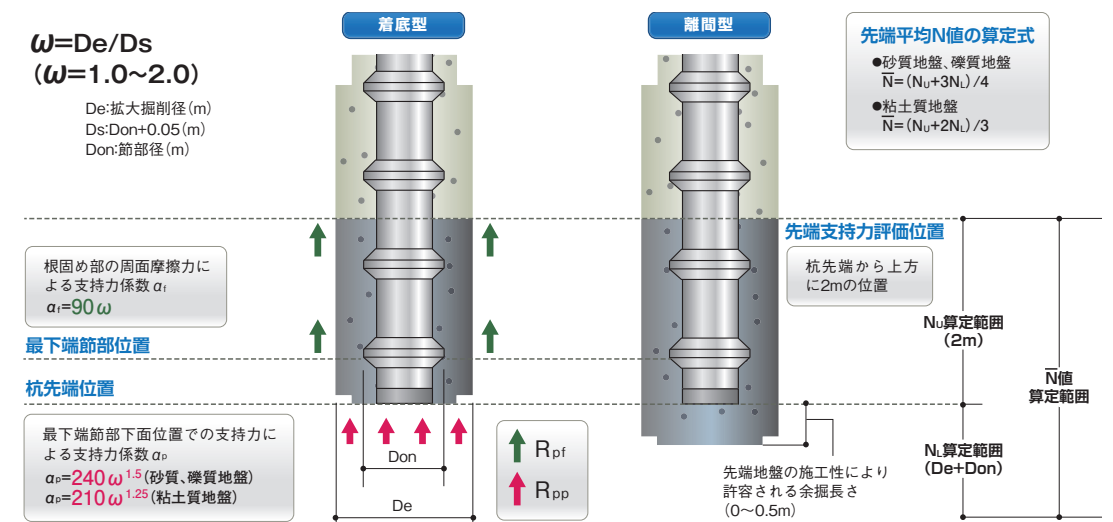
$\omega$	$\alpha_p$	$\alpha_f$	$\alpha$
1.0	240.0	90.0	330
1.2	315.4	108.0	423
1.23	327.3	110.7	438
1.3	355.7	117.0	472
1.4	397.5	126.0	523
1.5	440.9	135.0	575
2.0	678.8	180.0	858

$$\alpha = \alpha_p + \alpha_f$$

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 <sub>s</sub> =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 <sub>u</sub> (kN/m <sup>2</sup> )	ストレート部 杭径 D (mm)										
	φ300	φ350	φ400	φ500	φ600	φ700	φ800	φ900	φ1000	φ1100	φ1200
q <sub>u</sub> =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

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

$$\gamma = 0.7$$

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

#### ●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 <sub>s</sub> =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 <sub>u</sub> (kN/m <sup>2</sup> )	節部径 Do (mm)										
	φ440	φ500	φ550	φ600	φ650	φ700	φ800	φ900	φ1000	φ1100	φ1200
q <sub>u</sub> =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

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

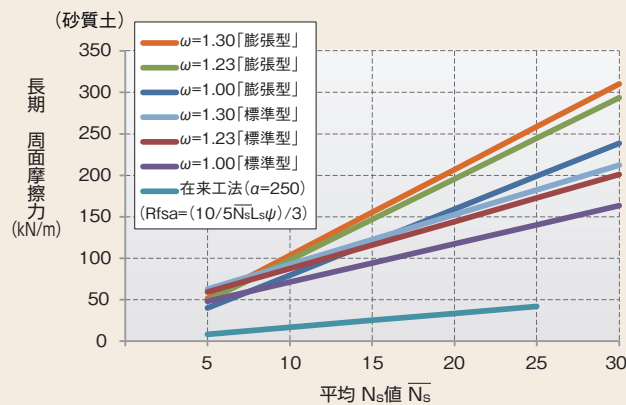
$$\gamma q_u = (20 + 0.5 q_u) \omega$$

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

### 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 <sub>s</sub> =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 <sub>u</sub> (kN/m <sup>2</sup> )	ストレート部 杭径 D (mm)										
	φ300	φ350	φ400	φ500	φ600	φ700	φ800	φ900	φ1000	φ1100	φ1200
q <sub>u</sub> =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

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

$$\gamma = 0.9$$

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

#### ●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 <sub>s</sub> =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

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

$$\beta = 9.5 \omega$$

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

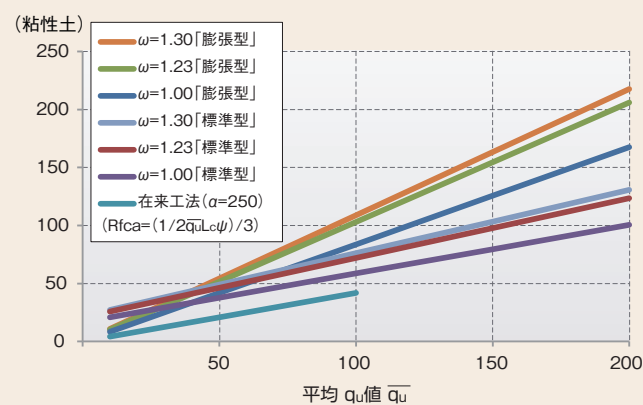
#### ●粘性土 1mあたりの杭周面摩擦力 Rfca (kN/m)

粘性土 q <sub>u</sub> (kN/m <sup>2</sup> )	節部径 Do (mm)										
	φ440	φ500	φ550	φ600	φ650	φ700	φ800	φ900	φ1000	φ1100	φ1200
q <sub>u</sub> =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

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

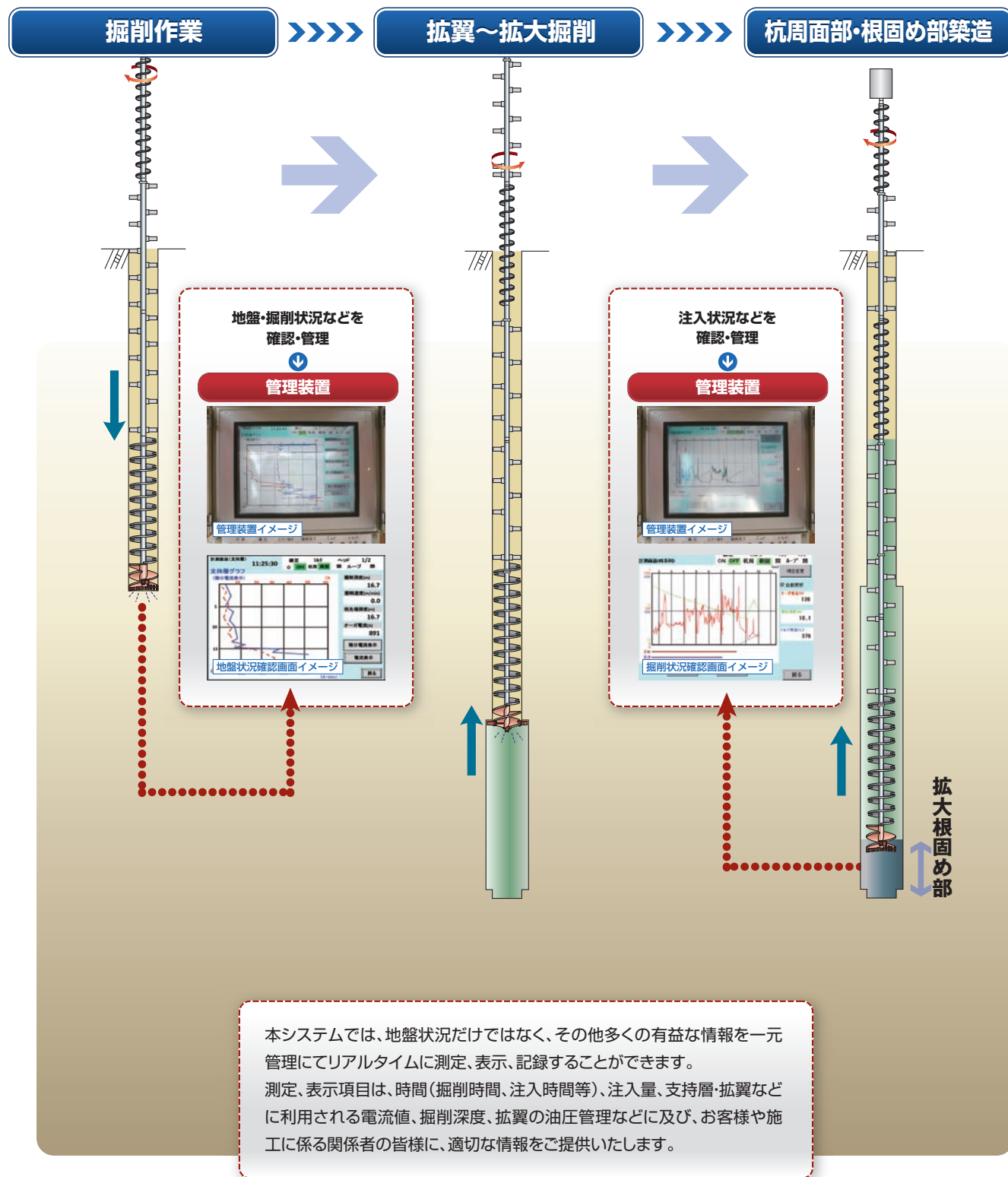
$$\gamma = 1.0 \omega$$

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



※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

