

# 日本高圧コンクリート株式会社

URL: <http://www.nihonkoatsu.co.jp>

## 本 社

本 社 〒060-0062 札幌市中央区南2条西3丁目8 北洋札幌南ビル ☎(011)241-7101

## 支 社

### ■製品営業部

札幌支社	〒060-0062 札幌市中央区南2条西3丁目8 北洋札幌南ビル	☎(011)241-7101
帯広支社	〒080-0013 帯広市西3条南9丁目1 帯広経済センタービル	☎(0155)23-8101
東京支社	〒105-0003 東京都港区西新橋1丁目4-9 TAMビル	☎(03)3501-6265
東北支社	〒980-0021 仙台市青葉区中央1丁目8-19 東洋ビル	☎(022)262-6531

### ■PC事業部

PC事業部札幌支社	〒060-0062 札幌市中央区南2条西3丁目8 北洋札幌南ビル	☎(011)241-7108
PC事業部東京支社	〒105-0003 東京都港区西新橋1丁目4-9 TAMビル	☎(03)3592-5960
PC事業部東北支社	〒980-0021 仙台市青葉区中央1丁目8-19 東洋ビル	☎(022)262-6531
PC事業部大阪支社	〒541-0058 大阪市中央区南久宝寺町4丁目1-2 御堂筋ダイビル	☎(06)6253-2474
PC事業部名古屋支社	〒460-0002 名古屋市中区丸の内3丁目6-27 EBSビル	☎(052)950-2855

## 営 業 所

札幌営業所	〒060-0062 札幌市中央区南2条西3丁目8 北洋札幌南ビル	☎(011)241-7101
旭川営業所	〒070-0034 旭川市4条通7丁目左6号 旭川トラストビル	☎(0166)23-5256
函館営業所	〒040-0011 函館市本町7-18 道銀・住友生命ビル	☎(0138)51-9101
苫小牧営業所	〒053-0022 苫小牧市表町2丁目1-14 王子不動産第3ビル	☎(0144)34-9771
帯広営業所	〒080-0013 帯広市西3条南9丁目1 帯広経済センタービル	☎(0155)23-8101
北見営業所	〒090-0037 北見市山下町2丁目4-10 川江第1ビル	☎(0157)22-1151
東京営業所	〒105-0003 東京都港区西新橋1丁目4-9 TAMビル	☎(03)3501-6261
千葉営業所	〒260-0021 千葉市中央区新宿2丁目1-20 結城野ビル2	☎(043)242-4311
埼玉営業所	〒330-0802 さいたま市大宮区宮町3丁目9-7 大宮ビル	☎(048)658-8166
仙台営業所	〒980-0021 仙台市青葉区中央1丁目8-19 東洋ビル	☎(022)262-6531
盛岡営業所	〒020-0122 盛岡市みたけ4丁目34-16	☎(019)601-2551
郡山営業所	〒963-8051 郡山市富久山町八山田字天王林2-40	☎(024)934-2431

## 工 場

栗山工場	〒069-1521 北海道夕張郡栗山町錦4丁目3	☎(0123)72-0020
千歳工場	〒066-0075 北海道千歳市北信濃854	☎(0123)23-5161
埼玉工場	〒369-1108 埼玉県深谷市田中1440	☎(048)583-2511
宮城工場	〒987-0003 宮城県遠田郡美里町南小牛田字谷地中1	☎(0229)33-2520

\* 本社・札幌支社・札幌営業所・PC事業部札幌支社は現住所と異なります。

## ハイビーエム工法協会

マナック株式会社 / 日本高圧コンクリート株式会社 / 日本コンクリート工業株式会社  
 日本ヒューム株式会社 / 山崎パイル株式会社 / 前田製品販売株式会社  
 児玉コンクリート工業 / 東北ポール株式会社

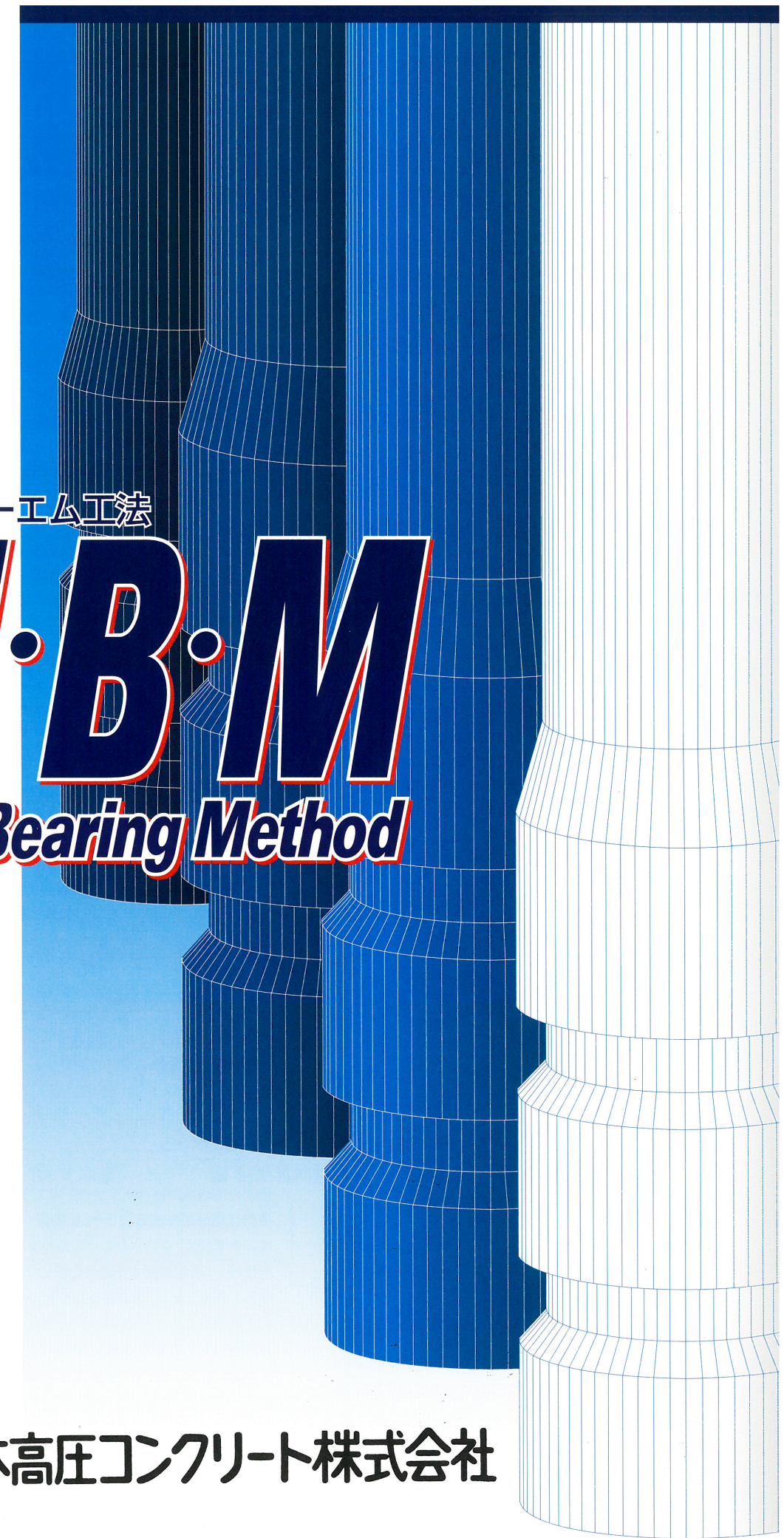


注意

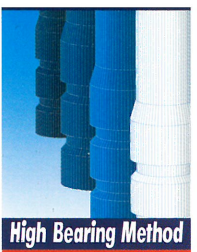
このカタログは、H・B・M工法を用いた場合の支持力の取り扱いについての概要を紹介したものです。  
 ①同工法を用いて建築物の基礎を設計するにあたっては、本カタログを参考にするとともに、建築基準法や、関係法規、指針、基準等を遵守して、適正な設計をしていただきますようお願い申し上げます。  
 ②施工要領や、管理基準については、詳しく記載しておりません。  
 ③施工及び施工管理は、当社が行っております。  
 お問い合わせは、当社または、当社販売店をお願いします。

# 日本高圧コンクリート株式会社

ハイビーエム工法  
**H・B・M**  
 High Bearing Method



# 環境にやさしい“高支持力杭設計”を提案します。



## ■ごあいさつ

現在の建設市場をとりまく環境は、構築した建築物の品質や安全について保障する責任だけでなく、建設騒音や工事に伴う交通振動の問題、コンクリートや鋼材等の建設資材の効率活用、さらには建設発生土の処理や再利用化といったISO14000に代表される環境重視の姿勢が企業モラルとして求められています。

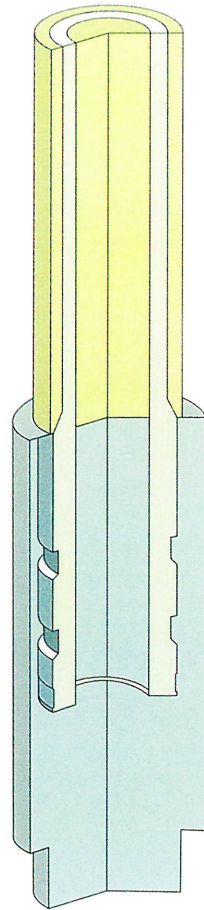
私ども既製杭業界におきましても、施工法の変遷に伴い埋込杭工法による掘削残土の処理や再利用が新たなテーマとして提起されてきています。永年にわたり建築基礎の一翼を担ってこられた私ども「H・B・M工法協会」加盟各社は、21世紀を迎えた今、このような建設環境の変化に対応すべく、

ここに新しい時代の高支持力基礎工法

…「H・B・M工法」を提案します。

## 特徴

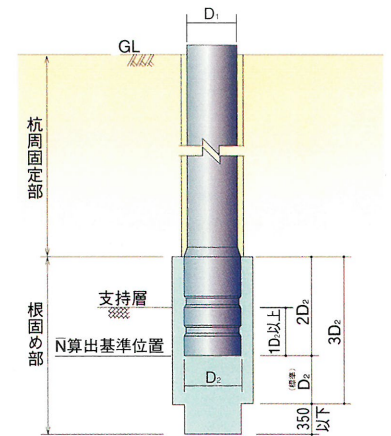
- 究極的な $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$ 値を確保  
 拡径杭のHBパイルを採用することで、驚異的な高支持力係数 $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$ 値(国土交通省告示第1113号)の指定値を取得しました。  
 ■プレボーリング系旧認定工法比較(軸部径換算)  
 支持力係数： $\alpha \rightarrow 2.2$ 倍  
 摩擦係数： $\beta$ (砂質土) $\rightarrow 3.1$ 倍  
 $\gamma$ (粘性土) $\rightarrow 1.6$ 倍
- 環境にやさしい基礎杭を築造  
 高支持力杭設計により、採用杭径の小径化と使用本数の減少化を可能とし、基礎工事の工期短縮と掘削残土の低減を実現させました。
- 日本中を網羅する高品質施工  
 経験豊富な既製杭メーカー8社による研究開発の成果を多種多様な地盤で立証しました。
- 新しい時代に突入した杭材コンクリート  
 大きな地盤支持力とマッチングさせるため、105N/mm<sup>2</sup>以上の超高強度コンクリート杭を誕生させ、協会加盟の製造工場群が高品質製品を提供します。
- 8種類選択バリエーション  
 柱荷重との合理的な耐力対応を可能にする  
 HBパイル3035, 3540, 4050, 4555, 5060, 6070, 7080, 8095の8種類を設定しました。



## 許容支持力算定式

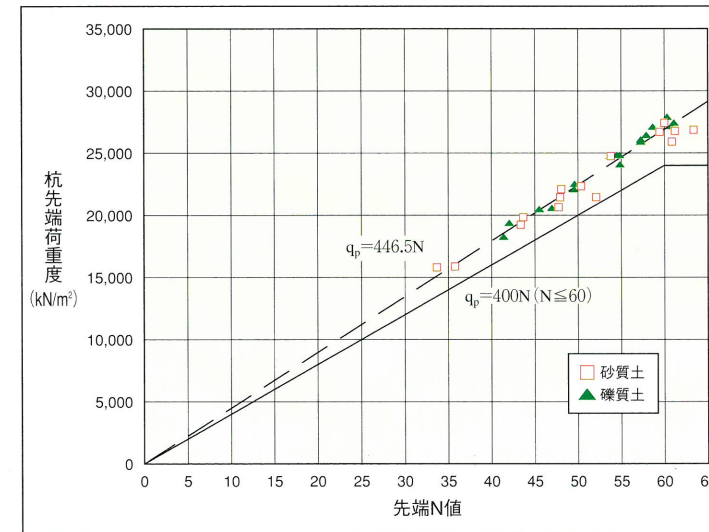
$$Ra = (1/n) \{ \alpha \bar{N} A_p + (\beta \bar{N}_s L_s + \gamma \bar{q} L_c) \phi \}$$

Ra: 地盤の許容支持力(kN)  
 n: 安全率、長期n=3、短期n=1.5  
 $\alpha$ : 杭先端支持力係数  $\alpha=400$ とする  
 $\beta$ : 砂質地盤における杭周面摩擦係数  $\beta=6.2$ とする  
 $\gamma$ : 粘土質地盤における杭周面摩擦係数  $\gamma=0.8$ とする  
 $\bar{N}$ : 基礎杭先端より下方に1D<sub>2</sub>、上方に1D<sub>2</sub>間の平均N値(回) 但し、最大60とする  
 $A_p$ : 基礎杭先端の有効断面積(m<sup>2</sup>)  
 $\bar{N}_s$ : 砂質地盤の平均N値(回) 但し、最大30とする  
 $L_s$ : 基礎杭周囲の地盤のうち砂質地盤に接する有効長さの合計(m)  
 $\bar{q}$ : 粘土質地盤の一軸圧縮強度の平均値(kN/m<sup>2</sup>) 但し、最大200とする  
 $L_c$ : 基礎杭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)  
 $\phi$ : 基礎杭周囲の有効長さ(m) 但し、 $\phi = \pi \cdot D_1$ 、Eタイプ杭を使用する場合も軸径D<sub>1</sub>で杭周面摩擦力を算定する  
 尚、先端拡径部については、杭周面摩擦力を考慮しない

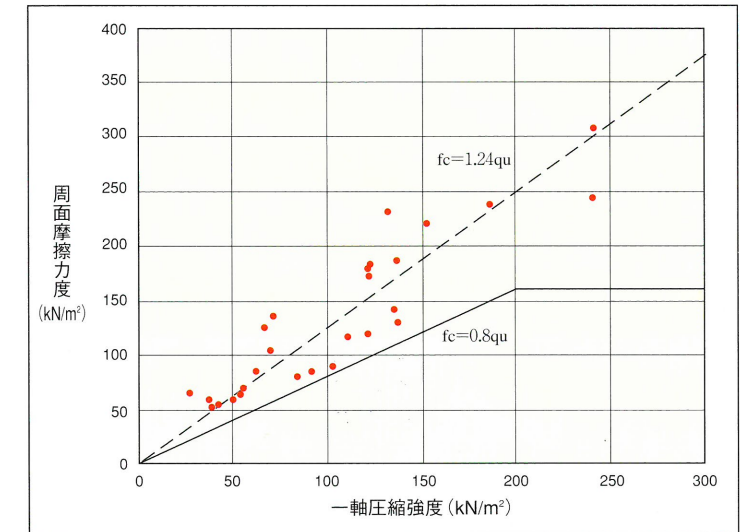


## 載荷試験結果

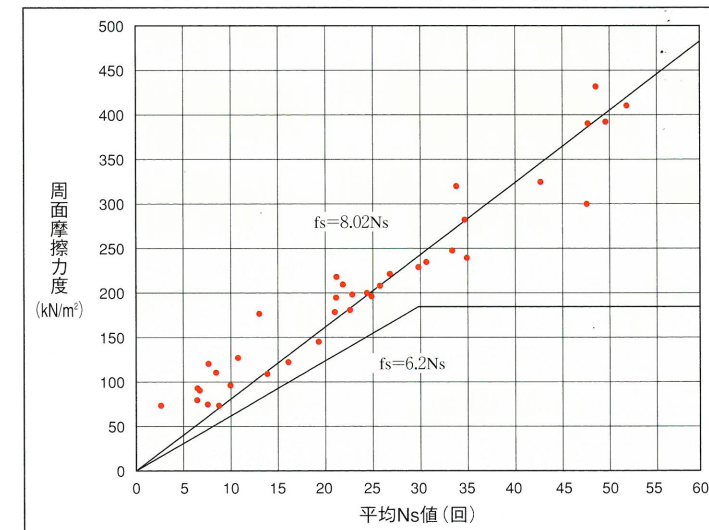
### ■ 杭先端N値と先端荷重の関係(砂質及び礫質地盤)



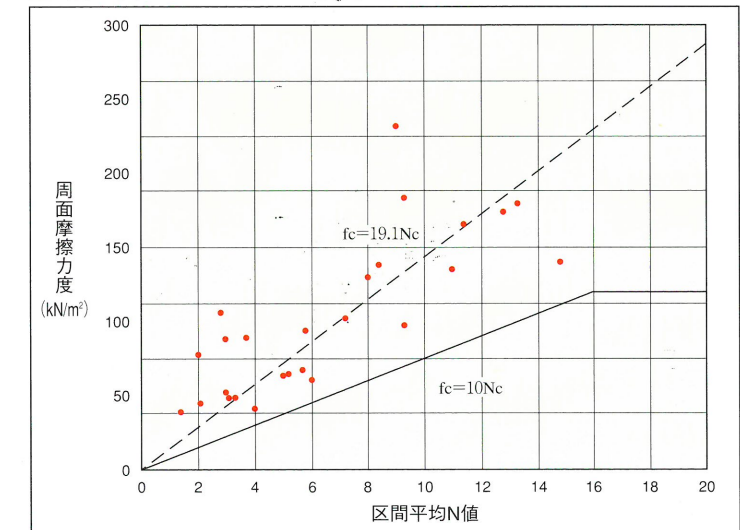
### ■ 杭周面地盤の一軸圧縮強度と周面摩擦力度の関係(粘土質地盤)



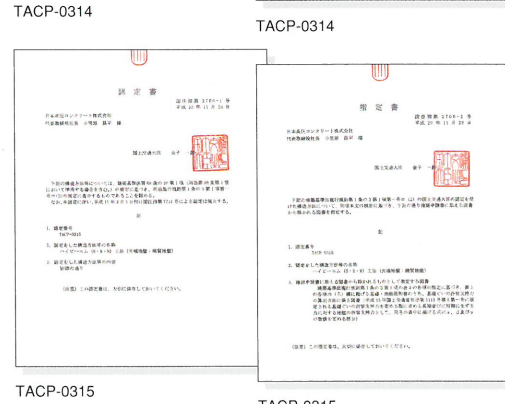
### ■ 杭周面地盤のN値と周面摩擦力度の関係(砂質地盤)



### ■ 粘土質地盤のN値と周面摩擦力度の関係図



## 認定書・指定書



### 1 構造方法の名称

ハイビーエム(H・B・M)工法

### 2 工法概要

ハイビーエム工法は、プレボーリング拡大根固め工法系の埋込杭工法の一つです。掘削は掘削攪拌装置により、掘削液(一般に水を使用)を注入しながら地盤を掘削攪拌し、所定深度まで泥土化させた掘削孔を造成します。支持層深度付近での拡大掘削による上下反復を行い、根固め液を注入して掘削孔底部に根固め球根を築造します。そして、掘削攪拌装置を引き上げながら杭周固定液を注入・攪拌して、ソイルセメント状の掘削孔を造成します。その後、杭を建て込み、掘削孔中に自沈、または回転により埋設して所定深度に杭を設置する工法です。

### 3 適用範囲

- 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、粘土質地盤
- 最大施工深さ  
 砂質地盤: 杭施工地盤面 - 70m  
 礫質地盤: 杭施工地盤面 - 66m
- 適用する建築物の規模  
 床面積の合計が1,000,000m<sup>2</sup>以下の建築物
- 基礎杭の構造方法  
 平成13年国土交通省告示第1113号第8第二号、第三号、第四号、第五号、および第六号のコンクリート許容応力度が規定された既製コンクリート杭。また、中杭・上杭には鋼管杭を使用することができる。

### 4 工事施工者、および管理者

日本高圧コンクリート株式会社  
 札幌市中央区南2条西3丁目8

# 画期的な“高支持力杭設計”をサポートする施工メカニズム



## 施工プロセス

### 1 杭心セット

掘削時の偏心を管理するため逃げ心を直交2方向に設け、オーガビット中心を杭心に合わせます。

### 2 掘削孔の築造

杭心位置、および掘削攪拌装置の鉛直度を確認しながらオーガビットの先端から掘削液を吐出して掘削します。削孔内を泥土化させ所定の深度まで掘削孔を築造します。

### 3 拡大掘削

オーガビットを拡翼し、根固め液の注入範囲を上下反復しながら拡大掘削します。

### 4 根固め液の注入

オーガビット先端から吐出させた掘削液に替えて根固め液を注入しながら、上下反復を数回行います。

### 5 杭周固定液の注入

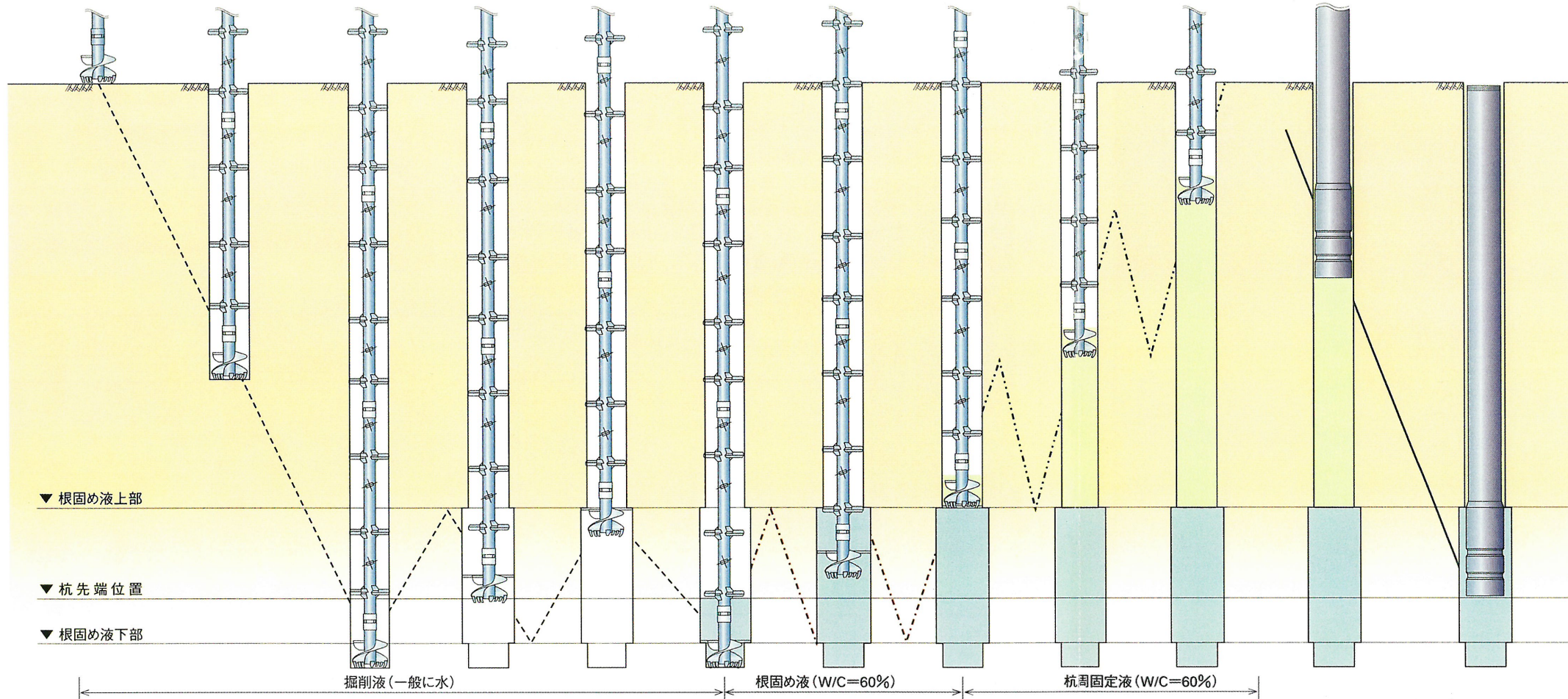
根固め液の注入完了後、拡翼翼を閉翼して杭周固定液を注入しながら所定の充填区間を上下反復させながら掘削攪拌装置を引き上げます。

### 6 杭の建て込み

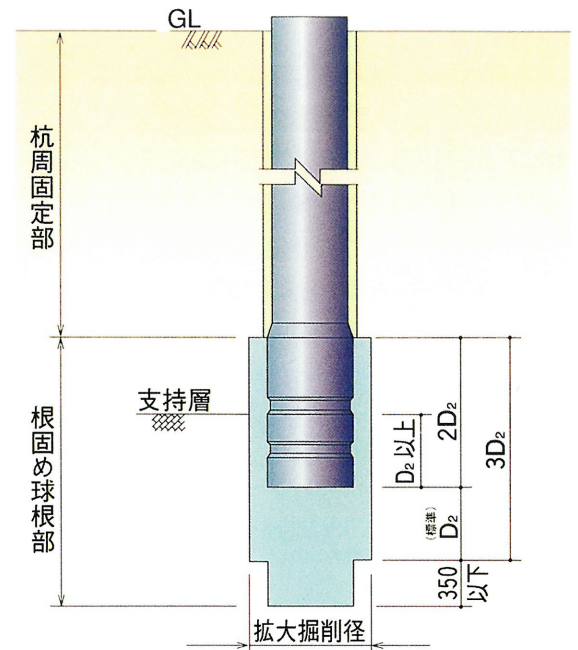
杭頭部と杭先端部に特殊金具を取り付けた杭を杭打ち機の回転キャップに保持させ、築造した掘削孔の中心に建て込みます。

### 7 杭の定着

杭の自重、またはキャップによる回転圧入により所定の深度に杭を定着させます。



## 根固め球根築造図

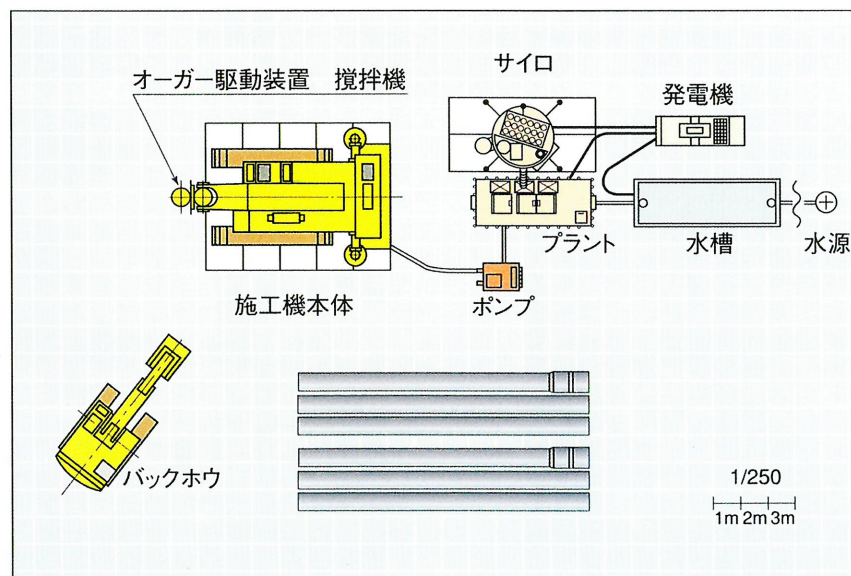


## 配合表

根固め液の標準配合表〔普通ポルトランドセメントの場合〕

呼び名	3035	3540	4050	4555	5060	6070	7080	8095
掘削径(mm)	350	400	500	550	600	700	800	950
掘削径(mm)	400	450	550	600	650	750	900	1000
拡大球根径(mm)	500	600	750	800	850	1000	1150	1350
セメント(kg)	225	365	670	830	1005	1610	2455	3880
水(ℓ)	135	219	402	498	603	966	1473	2328
注入量(ℓ)	206	335	615	761	922	1477	2252	3560

## 使用機械および設備



	型式・仕様
杭 打 機	クローラ型三点支持式杭打機
	懸垂式杭打機
	ホイールクレーン式杭打機
掘削攪拌装置	攪拌ロッド+スパイラルオーガ+オーガビット
	攪拌ロッド+オーガビット
オーガ駆動装置	容量30kw以上 (油圧オーガの場合は15.7kN・m以上)
キャップ	回転キャップ(φ300~φ1000mm用)
モルタルプラント	グラウトミキサー、グラウトポンプ
排土設備	油圧ショベル、油圧バックホウ
電力設備	発電機他
給水設備	水道水(φ16mm程度以上) 水中ポンプ(2インチ程度以上)

## 注入液

ハイビーエム工法で使用する注入液は、掘削液、根固め液、および杭周固定液です。

## 掘削液

掘削抵抗を減少させるとともに孔内を泥土化させることを目的として注入します。一般的には水を使いますが、掘削孔の崩壊が懸念される地盤ではベントナイトやCMC等を混合した掘削液を使用します。

## 根固め液

杭先端部と支持層地盤を一体化させ、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

掘削土と攪拌混合して掘削孔壁面と杭外周面との間を充填し、杭周面摩擦力、および水平抵抗力を確保するための注入液でW/C=60%のセメントミルクを掘削孔体積の20%注入します。

くい周固定液の標準配合表(1m当たり)〔普通ポルトランドセメントの場合〕

呼び名	Eタイプ	掘削径(mm)	セメント(kg)	水(ℓ)	注入量(ℓ)
3035	300350	400	27.4	16.4	25.1
3540	350400	450	34.7	20.8	31.8
4050	400450	550	51.8	31.1	47.5
	400500				
4555	450500	600	61.6	37.0	56.6
	450600	650	72.3	43.4	66.4
5060	500600	650	72.3	43.4	66.4
	500700	750	96.3	57.8	88.4
6070	600700	750	96.3	57.8	88.4
	600800	850	123.7	74.2	113.5
7080	700800	900	138.7	83.2	127.2
	700900	950	154.5	92.7	141.8
8095	800900	1000	171.2	102.7	157.1
	8001000	1050	188.8	113.3	173.2

# F $\geq$ 105N/mm<sup>2</sup> 驚異の“超高強度コンクリート”を誕生させた高品質パイル群。



## 超高強度コンクリート杭

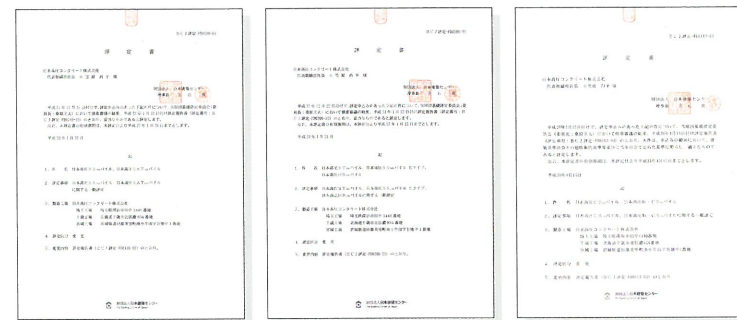
### ■杭材

PHCパイルに代表される既製コンクリート杭は、設計基準強度F $\geq$ 80N/mm<sup>2</sup>のコンクリートを基材として、20数年間にわたり市場に提供されてきました。従来工法による杭の設計では、このPHCパイルの材料耐力が卓越していましたが、ここに提案します高支持力杭工法「H・B・M工法」では、地盤耐力が驚異的に増大したためにより強い杭材が必要となりました。

私どもは「H・B・M工法」を有効に設計採用していただくため、施工法の開発と併行しまして新たにF $\geq$ 105N/mm<sup>2</sup>の超高強度コンクリートを研究開発し、ここにその成果を結実させました。



## 評定書

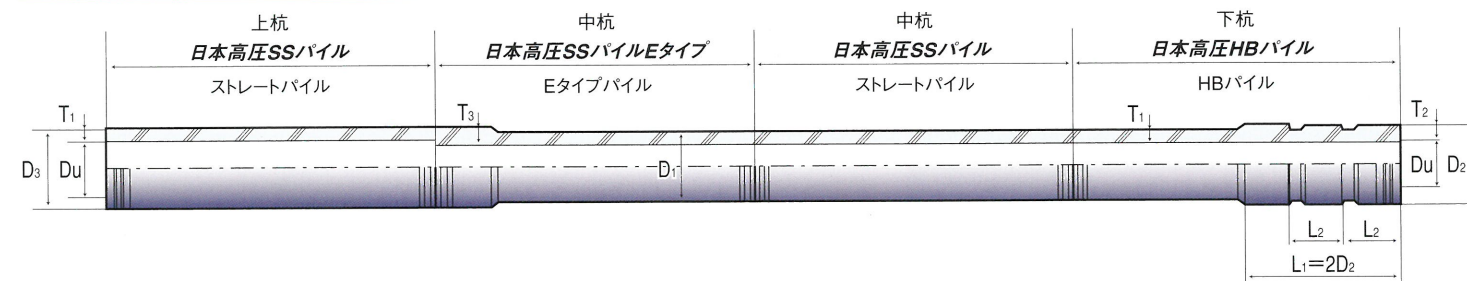


BCJ評定-FD0199-02      BCJ評定-FD0200-02      BCJ評定-FD0113-03

## コンクリートの許容応力度

種類	許容応力度 (N/mm <sup>2</sup> )						ヤング係数 (N/mm <sup>2</sup> )	
		長期			短期			
		圧縮	曲げ引張	斜引張	圧縮	曲げ引張		斜引張
F105	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		
F85	A種	24	1.0	1.2	48	2.0	1.8	40,000
	B種		2.0			4.0		
	C種		2.5			5.0		

## 杭の組合せ



### ■ストレート杭

外径	D <sub>3</sub>	D <sub>u</sub>	T <sub>1</sub>
300	300	180	60
350	350	230	60
400	400	270	65
450	450	310	70
500	500	340	80
600	600	420	90
700	700	500	100
800	800	580	110
900	900	660	120
1000	1000	740	130

### ■Eタイプ杭

呼び名	D <sub>1</sub>	D <sub>3</sub>	D <sub>u</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>3</sub>
300350	300	350	180	60	85
350400	350	400	230	60	85
400450	400	450	270	65	90
400500	400	500	270	65	115
450500	450	500	310	70	95
450600	500	600	340	80	145
500600	500	600	340	80	130
500700	500	700	340	80	180
600700	600	700	420	90	140
600800	600	800	420	90	190
700800	700	800	500	100	150
700900	700	900	500	100	200
800900	800	900	580	110	160
8001000	800	1,000	580	110	210

### ■HBパイル

呼び名	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>u</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>
3035	300	350	180	60	85	700	250
3540	350	400	230	60	85	800	300
4050	400	500	270	65	115	1000	370
4555	450	550	310	70	120	1100	400
5060	500	600	340	80	130	1200	450
6070	600	700	420	90	140	1400	500
7080	700	800	500	100	150	1600	600
8095	800	950	580	110	185	1900	700

(注) T<sub>1</sub>、T<sub>2</sub>、T<sub>3</sub>、D<sub>u</sub>の寸法は参考値であり、T<sub>1</sub>、T<sub>2</sub>、T<sub>3</sub>は最小値を、D<sub>u</sub>は最大値を示し、壁厚が大きい杭も使用できます。

## 支持力表(長期)

呼び名	3035	3540	4050	4555	5060	6070	7080	8095					
軸部径D <sub>1</sub> (mm)	300	350	400	450	500	600	700	800					
先端径D <sub>2</sub> (mm)	350	400	500	550	600	700	800	950					
Ap (m <sup>2</sup> )	0.0962	0.1257	0.1963	0.2376	0.2827	0.3848	0.5027	0.7088					
φ (m)	0.94	1.10	1.26	1.41	1.57	1.88	2.20	2.51					
軸部断面積Ac (mm <sup>2</sup> )	45,200	54,700	68,400	83,600	105,600	144,200	188,500	238,400					
許容材強支持力 (kN)	F105	A種	1,175	1,422	1,778	2,173	2,745	3,749	4,901	6,198			
		B種	994	1,203	1,504	1,839	2,323	3,172	4,147	5,244			
		C種	904	1,094	1,368	1,672	2,112	2,884	3,770	4,768			
	F80 (85)	A種	723	875	1,094	1,338	1,690	2,307	3,016	3,814			
		B種											
		C種	633	766	958	1,170	1,478	2,019	2,639	3,338			
許容地盤支持力 (kN/m)	先端支持力 (kN/本)	N̄ (α=400)	30	385	503	785	950	1,131	1,539	2,011	2,835		
			40	513	670	1,047	1,267	1,508	2,053	2,681	3,780		
			50	641	838	1,309	1,584	1,885	2,565	3,351	4,725		
			60	770	1,005	1,570	1,901	2,262	3,078	4,022	5,670		
			杭周面摩擦力 (kN/m)	Ns̄ (β=6.2)	10	19	23	26	29	32	39	45	52
					15	29	34	39	44	49	58	68	78
	20	39			45	52	58	65	78	91	104		
	q̄u (γ=0.8)	50			13	15	17	19	21	25	29	34	
		100			25	29	34	38	42	50	59	67	
		150			38	44	50	56	63	75	88	100	

## 工法別許容支持力の比較

