

1.キャブリングパイル工法(略称CP工法)概要 (BCJ評定-FD0060-04)

・本工法は、既製杭の杭頭にリング状のPCリングを設置することにより、杭頭半固定接合とする工法である。杭頭接合部の納まり図を図1に示す。
・PCリングは定着筋によりパイルキャップ(フーチング)に定着し、杭には定着しない。また、従来工法の杭頭固定接合で用いる杭頭定着筋は不要となる。
・杭頭部の軸力は杭頭接合面の圧縮応力により伝達し、杭頭部の曲げモーメント及びせん断力は杭頭接合面及びPCリングを介して伝達される。尚、杭頭部軸力が引張力の場合には、引張定着筋により伝達する。

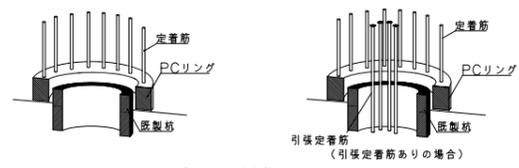
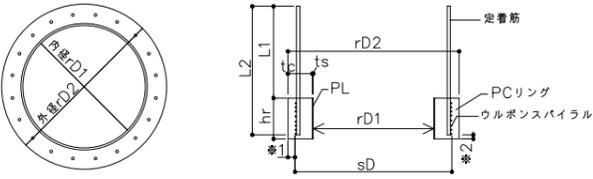


図1 杭頭接合部納まり図

2.CP工法適用範囲

(1) 対象とする建物
建物規模、形状および構造種別等についての制限は特になく、但し、杭頭曲げ、引抜き等の処理については以下の条件を満足するものとする。
① 地震時における杭の水平抵抗によって杭頭固定度に応じた杭頭曲げが発生するため、杭の曲げ戻しモーメントの処理として基礎梁あるいはこれに類する抵抗部材を配置する。
② 杭頭部の引抜きに対して、基礎梁等を介して引抜き力を処理することもできるが、引抜き力が発生する杭に、引張定着筋を設けて引張力に抵抗させることもできる。
(2) 対象とする杭工法
対象とする杭工法は既製杭工法とする。
本工法で対象とする杭径は下記の通りである。
PHC杭、PRC杭、SC杭、鋼管杭等の既製杭
杭径 300mm~1,200mm
(3) 本工法以外の杭頭接合法との併用
同一建物において、本工法と従来一般工法を併用することができる。
註) 従来一般工法とは、杭頭鉄筋等をパイルキャップへ定着させた杭頭固定接合法及びこれに類する工法を言う。



※1: 設計かぶり厚さ40mm (最小かぶり厚さ35mm) ※2: 設計かぶり厚さ35mm (最小かぶり厚さ30mm)
図2 PCリング

3.PCリング標準仕様

(1) PCリング概要
PCリングの形状はリング状であり、PCリングのサイズは杭種および杭径に合わせて用意されている。300φ~1,200φで12種類あり、杭径ごとに3種類(N,S1,S2)ずつ対応し、計36タイプである。PCリングは、主にコンクリートで構成されており、断面内には高強度せん断補強筋、PCリング内側には鋼板リングが設置されており、高いせん断耐力と靱性を確保している。また、PCリングと杭とは一体化しないが、PCリングから上方に向けて定着筋が配筋され、基礎とは一体化する。
(2) 使用材料
a.コンクリート: 設計基準強度 Fc≧36N/mm² ・PCリングを現場製作する場合は、基礎の設計基準強度以上かつ21N/mm²以上とする。
b.定着筋: SD390 (D13~D19): JIS G 3112 鉄筋コンクリート用鋼種 適合品とする。
c.スパイラル筋: ウルボンスパイラル筋(SBPD1275;U7.1,U9.0,U10.7,U12.6): 建築基準法37条第二号の規定による指定建築材料の大臣認定品(認定番号:MSRB-9009)。
d.鋼板: SS400: JIS G 3101 一般構造用圧延鋼材 適合品または同等以上, SM490: JIS G 3106 溶接構造用圧延鋼材 適合品または同等以上, SN400B,SN490B: JIS G 3136 建築構造用圧延鋼材 適合品または同等以上。

(3) PCリング仕様一覧: 図2参照

杭径 D (mm)	rD1 (mm)	tc (mm)	hr (mm)	定着筋		① 標準タイプ (Nタイプ)						② 高せん断耐力タイプ1 (S1タイプ)						③ 高せん断耐力タイプ2 (S2タイプ)												
				本数 (本)	L1 (mm)	L2 (mm)	タイプ	rD2 (mm)	sD (mm)	ts (mm)	スパイラル筋	LQR (kN)	sQR (kN)	uQR (kN)	タイプ	rD2 (mm)	sD (mm)	ts (mm)	スパイラル筋	LQR (kN)	sQR (kN)	uQR (kN)	タイプ	rD2 (mm)	sD (mm)	ts (mm)	スパイラル筋	LQR (kN)	sQR (kN)	uQR (kN)
300	320	87	150	6-D16	350	465	300N	506	426	6.0 (SS400)	U7.1 (6巻)	140	280	380	300S1	512	432	9.0 (SS400)	U9.0 (6巻)	170	340	430	300S2	518	438	12.0 (SM490A)	U9.0 (6巻)	230	470	560
350	370	87	150	6-D16	350	465	350N	556	476	6.0 (SS400)	U7.1 (6巻)	160	330	440	350S1	562	482	9.0 (SS400)	U9.0 (6巻)	190	390	500	350S2	568	488	12.0 (SM490A)	U9.0 (6巻)	270	540	650
400	420	87	150	6-D16	350	465	400N	606	526	6.0 (SS400)	U7.1 (6巻)	190	380	500	400S1	612	532	9.0 (SS400)	U9.0 (6巻)	220	450	570	400S2	618	538	12.0 (SM490A)	U9.0 (6巻)	310	620	740
450	470	87	150	8-D16	350	465	450N	656	576	6.0 (SS400)	U7.1 (6巻)	200	410	600	450S1	662	582	9.0 (SS400)	U9.0 (6巻)	260	520	680	450S2	668	588	12.0 (SM490A)	U9.0 (6巻)	350	710	870
500	520	87	150	8-D16	350	465	500N	706	626	6.0 (SS400)	U7.1 (6巻)	210	420	650	500S1	712	632	9.0 (SS400)	U9.0 (6巻)	290	590	760	500S2	718	638	12.0 (SM490A)	U9.0 (6巻)	400	800	970
600	620	87	150	8-D16	350	465	600N	812	732	9.0 (SS400)	U7.1 (6巻)	330	660	890	600S1	812	732	9.0 (SM490A)	U9.0 (6巻)	420	840	1070	600S2	818	738	12.0 (SM490A)	U9.0 (6巻)	490	980	1200
700	720	87	150	10-D16	350	465	700N	912	832	9.0 (SS400)	U7.1 (6巻)	350	710	940	700S1	912	832	9.0 (SM490A)	U9.0 (6巻)	510	1030	1360	700S2	918	838	12.0 (SM490A)	U9.0 (6巻)	610	1220	1520
800	820	87	150	10-D16	350	465	800N	1012	932	9.0 (SS400)	U7.1 (6巻)	380	760	990	800S1	1012	932	9.0 (SM490A)	U9.0 (6巻)	540	1090	1430	800S2	1018	938	12.0 (SM490A)	U9.0 (6巻)	710	1420	1760
900	920	87	150	10-D16	350	465	900N	1112	1032	9.0 (SS400)	U7.1 (6巻)	400	810	1040	900S1	1112	1032	9.0 (SM490A)	U9.0 (6巻)	580	1160	1500	900S2	1118	1038	12.0 (SM490A)	U9.0 (6巻)	750	1510	1850
1,000	1,020	87	150	12-D16	350	465	1,000N	1212	1132	9.0 (SS400)	U7.1 (6巻)	420	850	1080	1,000S1	1212	1132	9.0 (SM490A)	U9.0 (6巻)	610	1220	1560	1,000S2	1218	1138	12.0 (SM490A)	U9.0 (6巻)	800	1600	1930
1,100	1,120	105	200	12-D16	350	515	1,100N	1348	1268	9.0 (SS400)	U9.0 (8巻)	550	1100	1630	1,100S1	1348	1268	9.0 (SM490A)	U12.6 (8巻)	840	1680	2560	1,100S2	1354	1274	12.0 (SM490A)	U12.6 (8巻)	1060	2130	2810
1,200	1,220	105	200	12-D16	350	515	1,200N	1448	1368	9.0 (SS400)	U9.0 (8巻)	570	1150	1680	1,200S1	1448	1368	9.0 (SM490A)	U12.6 (8巻)	870	1740	2700	1,200S2	1454	1374	12.0 (SM490A)	U12.6 (8巻)	1110	2220	3170

D: 杭径 rD1: PCリングの内径 tc: コンクリートの厚さ hr: PCリングの高さ L1: 定着筋定着長さ L2: 定着筋全長 rD2: PCリングの外径 sD: ウルボンスパイラル外径 ts: 鋼板リングの厚さ LQR: 長期許容せん断抵抗力 sQR: 短期許容せん断抵抗力 uQR: 繰返しせん断耐力 (最小値)

4.PCリング施工精度管理

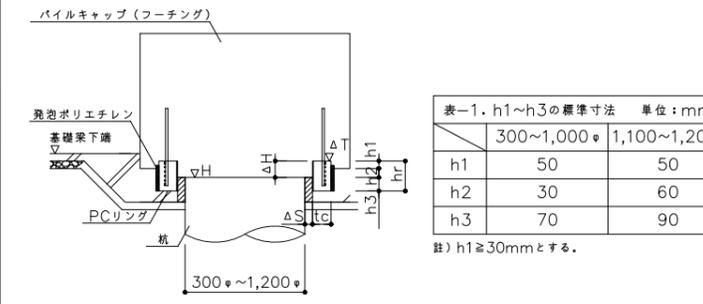


表-1. h1~h3の標準寸法 単位: mm

	300~1,000φ	1,100~1,200φ
h1	50	50
h2	30	60
h3	70	90

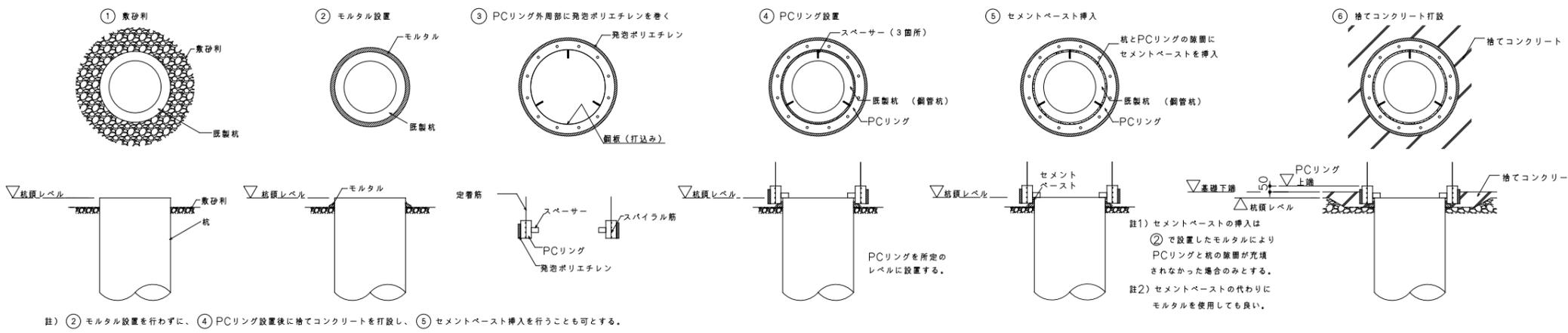
註) h1≧30mmとする。

表-2. PCリング施工誤差許容値 単位: mm

項目	300~1,000φ	1,100~1,200φ
1.杭の天端レベル: H	H+20~-80	H+20~-80
2.杭とPCリングの空き寸法: ΔS	10±10	10±10
3.杭頭とPCリングの下端レベル差: h3(=hr-ΔH)	70+0~+20	90+0~+20
4.PCリングの左右の天端レベル差: ΔT	0±10	0±10

6.PCリング設置手順 (例)

・PCリングを現場製作する場合は、サイトPCリング施工要領書に依る。



註) ② モルタル設置を行わずに、④ PCリング設置後に捨てコンクリートを打設し、⑤ セメントペースト挿入を行うことも可とする。

5.PCリング製品精度許容値

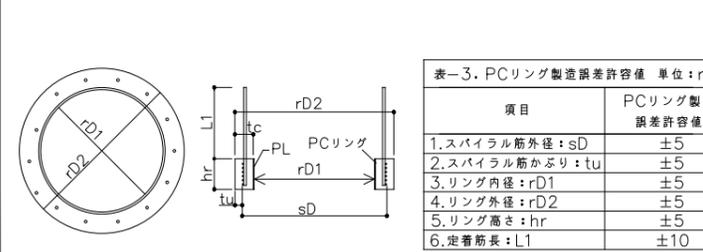
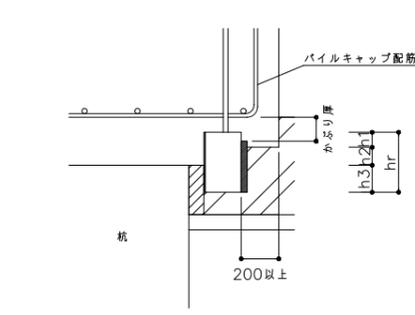


表-3. PCリング製造誤差許容値 単位: mm

項目	PCリング製造誤差許容値
1.スパイラル筋外径: sD	±5
2.スパイラル筋かぶり: tu	±5
3.リング内径: rD1	±5
4.リング外径: rD2	±5
5.リング高さ: hr	±5
6.定着筋長: L1	±10

7.PCリング納まり詳細図



註) 1. PCリングとフーチングの最小へりあき寸法は200mm以上とする。
2. 引張定着筋にFRIP等の定着金物を使用する場合は、引張定着筋からフーチング外面までの最小寸法を、パイルキャップ中の引張定着筋の定着長さ以上とする。

8.キャブリングパイル工法 (CP工法)の杭工事

(1) CP工法の杭工事業者
CP工法の杭工事業者は、キャブリングパイル協会 (CAPIA)に加入した以下のメーカーが推奨
・三谷セキヤク(株) ・(株)トヨーアサノ ・日本コンクリート工業(株) ・ジャパンパイル(株)
・山崎パイル(株) ・日本セユム(株) ・(株)アオモリパイル ・藤村ヒューム管(株)
・マナック(株) ・東北ポール(株) ・前田鋼管(株) ・(株)クボタ
・見玉コンクリート工業(株) ・東海コンクリート工業(株)

(2) CP工法の杭工事業者の業務範囲
① 工事元請会社に本工法の標準施工要領書を提出し、説明する。
② キャブリングパイル工法実施報告書を作成後、キャブリングパイル協会事務局に提出する。

(3) PCリング設置・施工への協力
杭工事業者は、PCリングの設置・施工について以下の協力を工事元請会社に対して行う。
① PCリングの設置・施工の標準施工要領書を提供する。
② 設計仕様に従ったPCリングが所定の杭頭に設置されたかどうかの確認を行う。

キャプリングパイル工法基準図（引張力が生じる場合）

9. 引張定着筋の短期許容引張力

(1) 引張定着筋 SD345の場合 (単位: kN)

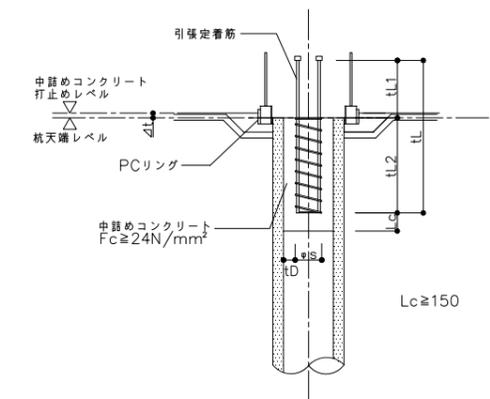
NO.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
配筋	3-D19	4-D19	5-D19	6-D19	4-D25	5-D25	6-D25	5-D32	6-D32	5-D38
断面積(mm ²)	860	1146	1433	1719	2027	2534	3040	3971	4765	5700
配置径(mm)	110	180	180	180	230	230	230	300	300	355
帯筋外径(mm)	150	220	220	220	280	280	280	360	360	420
定着筋長さ(上-1)	800	800	800	800	950	950	950	1200	1200	1450
定着筋長さ(上-2)	500	500	500	500	600	600	600	750	750	800
定着筋長さ(下)	800	800	800	800	950	950	950	1200	1200	1450
中詰めコンクリート長さ(mm)	950	950	950	950	1100	1100	1100	1350	1350	1600
杭径	300φ	297								
	350φ	297								
	400φ	297	395							
	450φ	297	395	494						
	500φ	297	395	494						
	600φ	297	395	494	593	699				
	700φ	297	395	494	593	699	874			
	800φ	297	395	494	593	699	874	1,049		
	900φ	297	395	494	593	699	874	1,049	1,370	
	1,000φ	297	395	494	593	699	874	1,049	1,370	1,644
1,100φ	297	395	494	593	699	874	1,049	1,370	1,644	1,964
1,200φ	297	395	494	593	699	874	1,049	1,370	1,644	1,964

注) NO.1で杭径400φ以上の場合には配置径180mm、帯筋外径220mmとする。
 注) パイルキャップ側の定着筋長さ(上-1)は定着板無しの場合、定着筋長さ(上-2)は定着板有りの場合である。
 注) 引張定着筋は、引張抵抗力やパイルキャップへの定着が計算により確認できていれば、上表以外の仕様とすることができる。

(2) 引張定着筋 SD390の場合 (単位: kN)

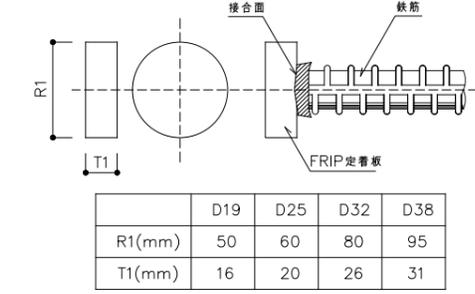
NO.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
配筋	3-D19	4-D19	5-D19	6-D19	4-D25	5-D25	6-D25	5-D32	6-D32
断面積(mm ²)	860	1146	1433	1719	2027	2534	3040	3971	4765
配置径(mm)	110	180	180	180	230	230	230	300	300
帯筋外径(mm)	150	220	220	220	280	280	280	360	360
定着筋長さ(上-1)	800	800	800	800	950	950	950	1200	1200
定着筋長さ(上-2)	500	500	500	500	600	600	600	750	750
定着筋長さ(下)	800	800	800	800	950	950	950	1200	1200
中詰めコンクリート長さ(mm)	950	950	950	950	1100	1100	1100	1350	1350
杭径	300φ	297							
	350φ	335							
	400φ	335	447						
	450φ	335	447						
	500φ	335	447	559					
	600φ	335	447	559	670	791			
	700φ	335	447	559	670	791			
	800φ	335	447	559	670	791	988		
	900φ	335	447	559	670	791	988	1,186	
	1,000φ	335	447	559	670	791	988	1,186	1,549
1,100φ	335	447	559	670	791	988	1,186	1,549	1,858
1,200φ	335	447	559	670	791	988	1,186	1,549	1,858

10. 引張定着筋の施工精度管理



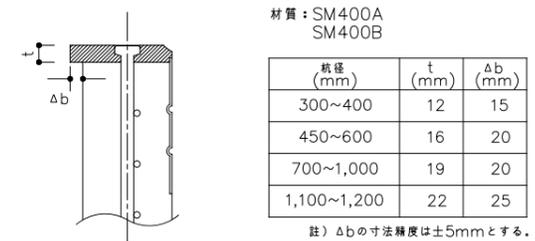
項目	精度(mm)
1. 鉄筋先端のかぶり: Lc	0~+50
2. 鉄筋カゴ寸法 縦筋長さ: tL	±20
3. 鉄筋カゴ寸法 フープ筋外径: φs	±10
4. 鉄筋カゴあき寸法: tD	±20
5. 引張定着筋の定着長さ: tL1	±20
6. 中詰めコンクリート打ち止めレベル: Δt	0~+20

12. FRIP定着板形状 (オプション) 認定番号: GBRC性能証明第02-19号改5



	D19	D25	D32	D38
R1(mm)	50	60	80	95
T1(mm)	16	20	26	31

13. シアプレート仕様 (オプション)

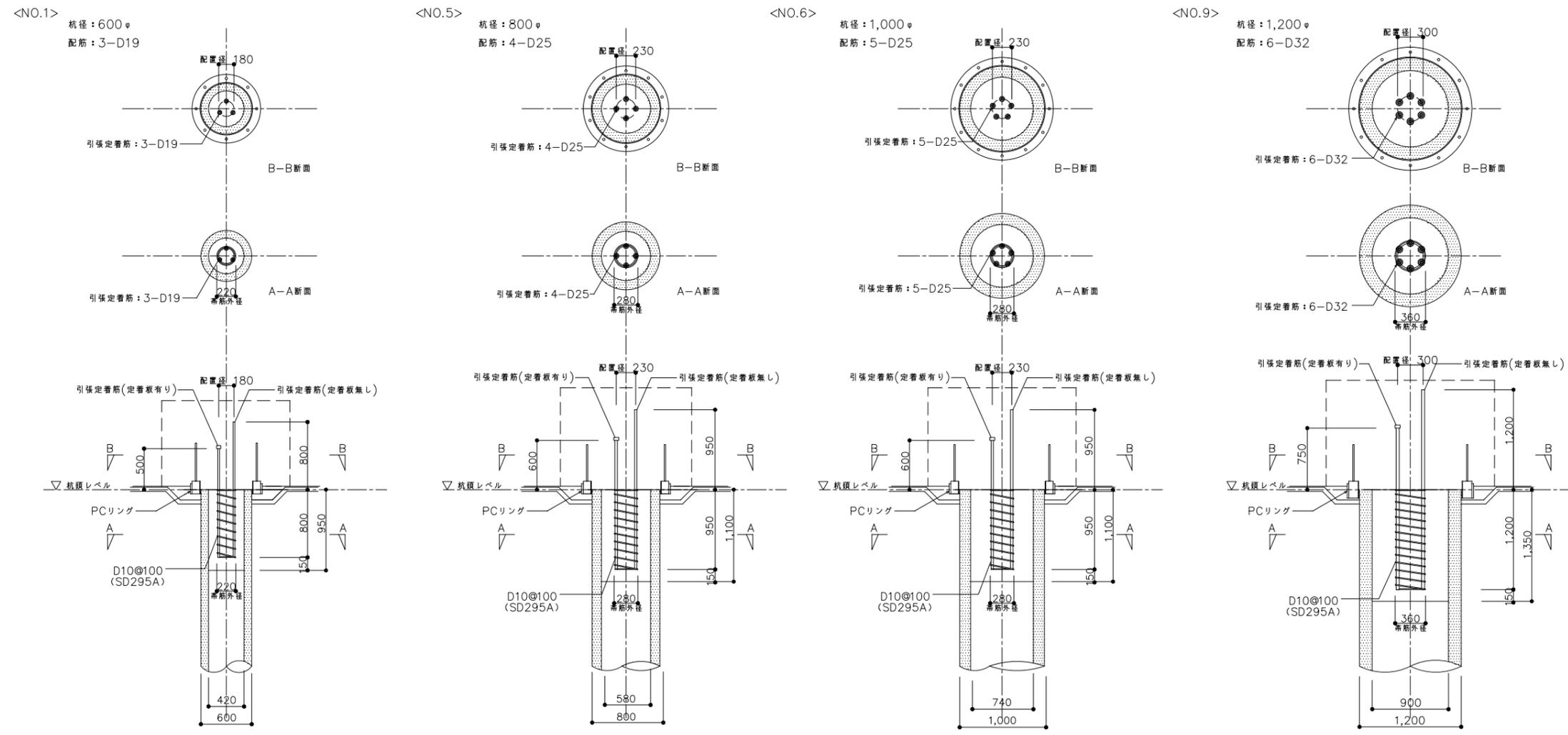


材質: SM400A, SM400B

杭径(mm)	t(mm)	Δb(mm)	材質
300~400	12	15	SM400A, SM400B
450~600	16	20	
700~1,000	19	20	
1,100~1,200	22	25	

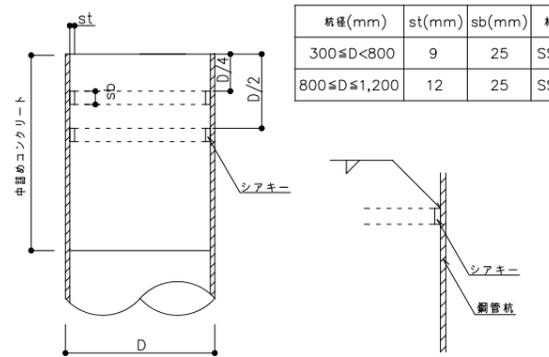
注) Δbの寸法精度は±5mmとする。

11. 引張定着筋納まり図 (例)

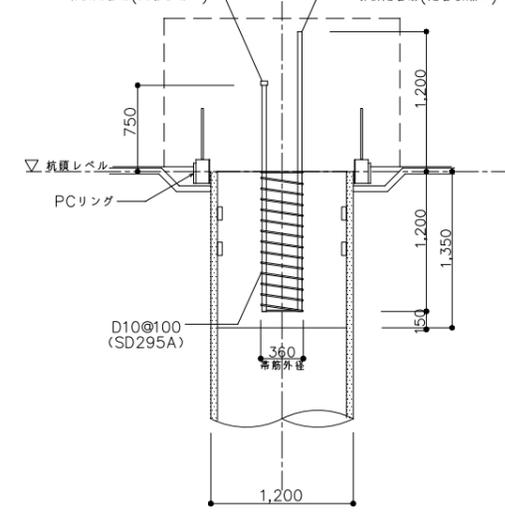


14. 杭内面シアキー仕様 (鋼管杭のみ)

- 中詰めコンクリートと鋼管との接触面におけるせん断伝達を確実にするため、シアキーを設ける。
- シアキーの形状・配置は下記とする。



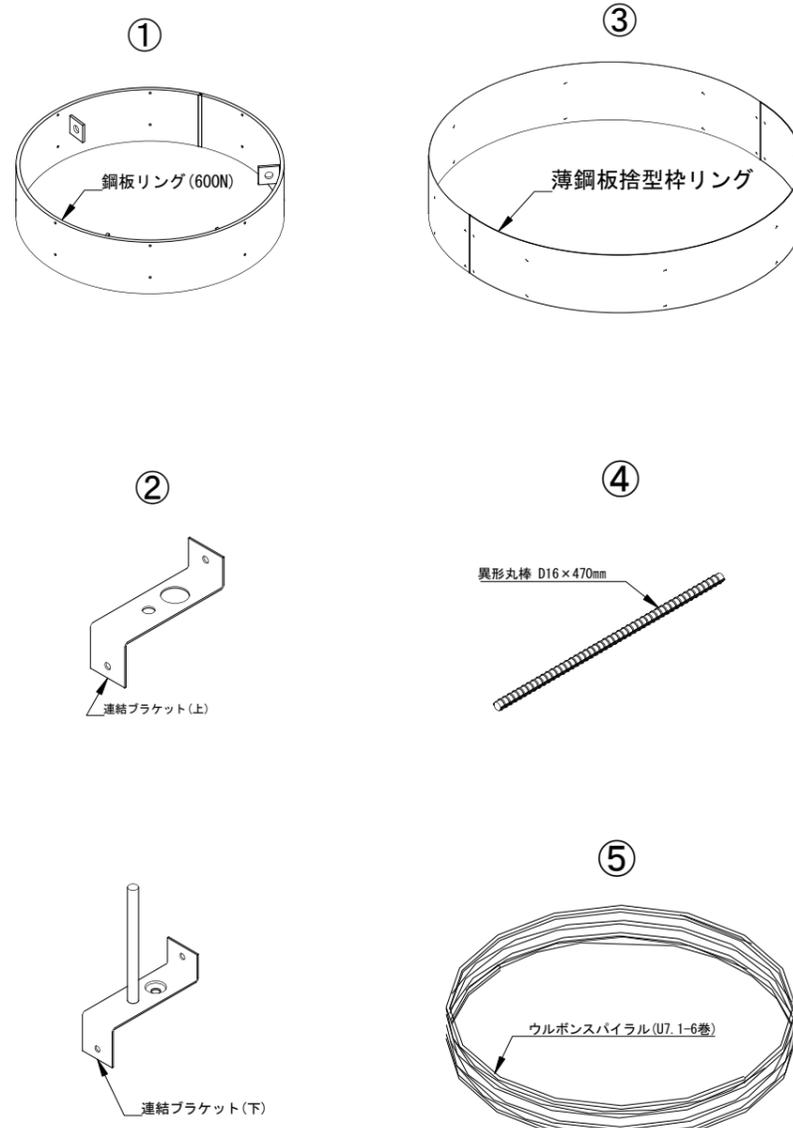
<NO.9> 鋼管杭のケース



キャプリングパイル工法基準図 (既製杭用サイトPCリング構成部材仕様及び施工要領)

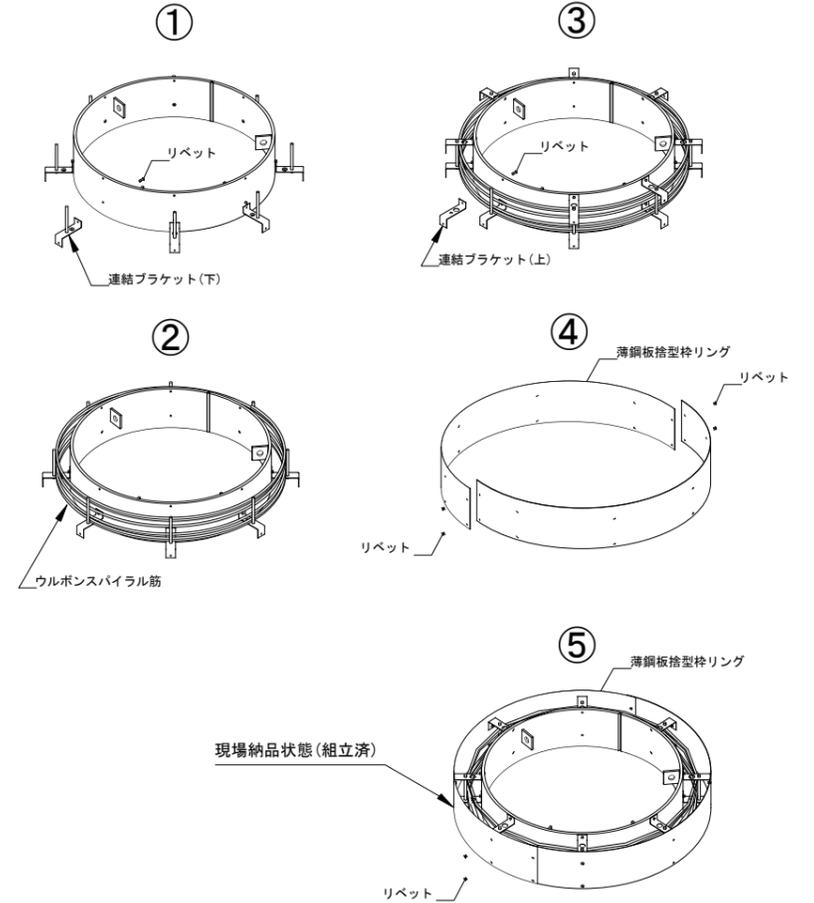
名称	①鋼板リング			②連結 ブラケット	③薄板鋼板捨型枠リング			④異形棒鋼		⑤ウルボン スパイラル筋
	板厚 材質	内径	幅	コンクリート 厚さ	板厚 材質	外径	幅	径 材質 長さ	本数	径・巻数
標準タイプ	300N	t6.0 (SS400)	320	150	87	508	150	D16 (SD390) 470	6	U7.1(6巻)
	350N		370							
	400N		420							
	450N		470							
	500N		520							
	600N		620							
	700N	t9.0 (SS400)	720	200	105	1350	200	D16 (SD390) 520	12	U9.0(8巻)
	800N		820							
	900N		920							
	1000N		1020							
	1100N		1120							
	1200N		1220							
高せん断耐力タイプ1	300S1	t9.0 (SS400)	320	150	87	514	150	D16 (SD390) 470	6	U9.0(6巻)
	350S1		370							
	400S1		420							
	450S1		470							
	500S1		520							
	600S1		620							
	700S1	t9.0 (SM490A 又は、 SN490B)	720	200	105	1350	200	D16 (SD390) 520	12	U12.6(8巻)
	800S1		820							
	900S1		920							
	1000S1		1020							
	1100S1		1120							
	1200S1		1220							
高せん断耐力タイプ2	300S2	t12.0 (SM490A 又は、 SN490B)	320	150	87	520	150	D16 (SD390) 470	6	U9.0(6巻)
	350S2		370							
	400S2		420							
	450S2		470							
	500S2		520							
	600S2		620							
	700S2	t12.0 (SM490A 又は、 SN490B)	720	200	105	1356	200	D16 (SD390) 520	12	U12.6(8巻)
	800S2		820							
	900S2		920							
	1000S2		1020							
	1100S2		1120							
	1200S2		1220							

サイトPCリング構成部材部品図(例: 600N)



薄鋼板捨型枠リング及び鋼板リングの組立手順

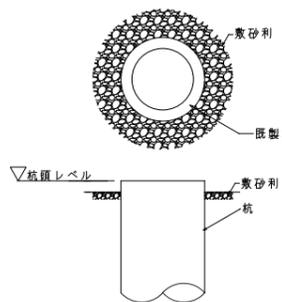
- ① 圧延鋼材(鋼板リング)に、リベットにて連結ブラケット下を取り付ける。
- ② 取り付けしたブラケットを用いてウルボンスパイラル筋を製作図に従い配置、取付を行う。
- ③ ブラケット上を取り付け更にウルボンスパイラル筋を結束線にて固定する。
- ④ 薄鋼板をリベットにて接続し薄鋼板捨型枠リングを形成する。
- ⑤ 薄鋼板捨型枠リングを上からかぶせブラケットと接続する。



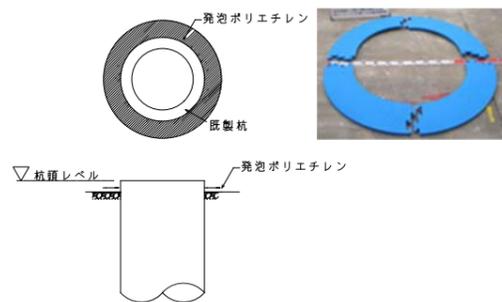
サイトPCリング施工手順(標準手順)

注) サイトPCリングのコンクリート設計基準強度 (Fc) は、基礎の設計基準強度以上とする。

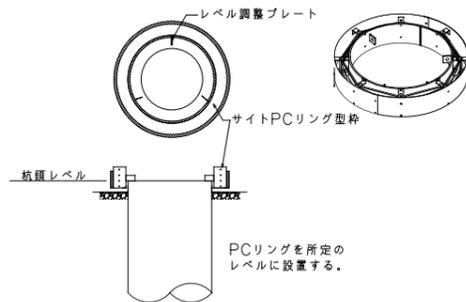
① 敷砂利でレベル調整



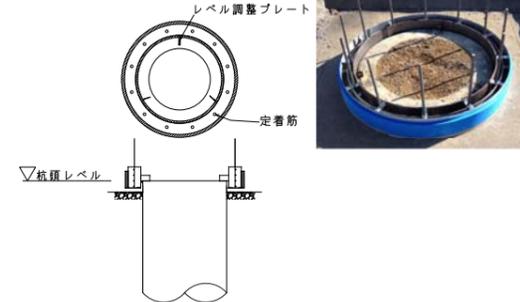
② 下面の発泡ポリエチレン設置



③ サイトPCリング型枠と側面の発泡ポリエチレン設置



④ 定着筋設置



⑤ コンクリート打設

