

# PC-壁体

*Precast Concrete walls*

NETIS登録No.KT-990077-V

『23年度 活用促進技術』

PC-壁体工業会

# 都市空間の未来へ、 そして人々の安全な環境を築く PC-壁体。

PC-壁体とは

PC-壁体は、断面形状が正方形で円形の中空部を有する土留め構造物用プレキャストコンクリート部材です。

新日鐵住金(株)と共同開発した高強度PC鋼線を主に緊張材に使用しているプレストレストコンクリートのため部材変位が小さく、

1970年以来、多種多様な構造物に採用されてきました。

標準的な施工は低振動・低騒音の中掘圧入工法のため

民家や重要構造物と近接した箇所の施工も可能です。

永年にわたり実績を築き上げる中で、社会的信頼性の向上に努め、

平成13年には(一財)土木研究センター「建設技術審査証明」を取得しています。

平成23年度には国土交通省が運用する新技術活用システム「NETIS」における

位置付けが「平成23年度 活用促進技術」に指定されました。

## 1 擁壁

都市部の限られた  
施工条件に対応できる  
擁壁工法

2

## 護岸

氾濫防止、保水機能の  
維持を支える  
自立式護岸工法

3

## 調整池

仮設、本設兼用で  
大規模な  
工期短縮が可能

4

## 橋台基礎

基礎杭の機能を  
兼ね備えた  
自立型擁壁

5

## その他

振動抑制効果が  
発揮されるPC-壁体

# PC-Precast Concrete WALLS

- 【主な用途】 ●道路擁壁 ●河川護岸  
●調整池(オープン式/地下式/遊水池)  
●土留め構造物兼用橋台下部工  
●振動抑制壁  
●土砂崩れ・地滑り防止の擁壁  
●造成地擁壁

### 【PC-壁体の特徴】



#### 曲げ剛性が大きい

- 900で壁高:約9mまでの自立式壁体構造物に対応。
- 同じ壁体厚の鋼管矢板壁に比べて1.5倍以上の曲げ剛性を確保。



#### 仮設山留めが不要

- 中掘圧入工法による施工と自立構造のため、仮設山留めが不要。
- 背面の地山を乱さないため、近接した重要構造物への影響が少ない。
- 軟弱地盤にも対応でき、支持層への貫入を必要としない。



#### スピーディな施工

- 施工工程がシンプルで、従来工法と比べ工期が短縮できる。
- 標準施工は中掘圧入工法による低騒音・低振動の急速施工が行える。
- 硬質地盤には、プレボーリング工法・TRD工法で対応。
- 計画に合わせ、平面線形と擁壁天端のレベルを自由に変更できる。
- 上部工反力を負担する場合は支持層貫入後、先端根固め処理により支持力を得ることができる。



#### 水密性

側面目地部へのモルタル充填により、優れた水密性を発揮。



#### 振動抑制性能

中空の断面形状と根入れ長により、道路・鉄道などの振動を抑制。



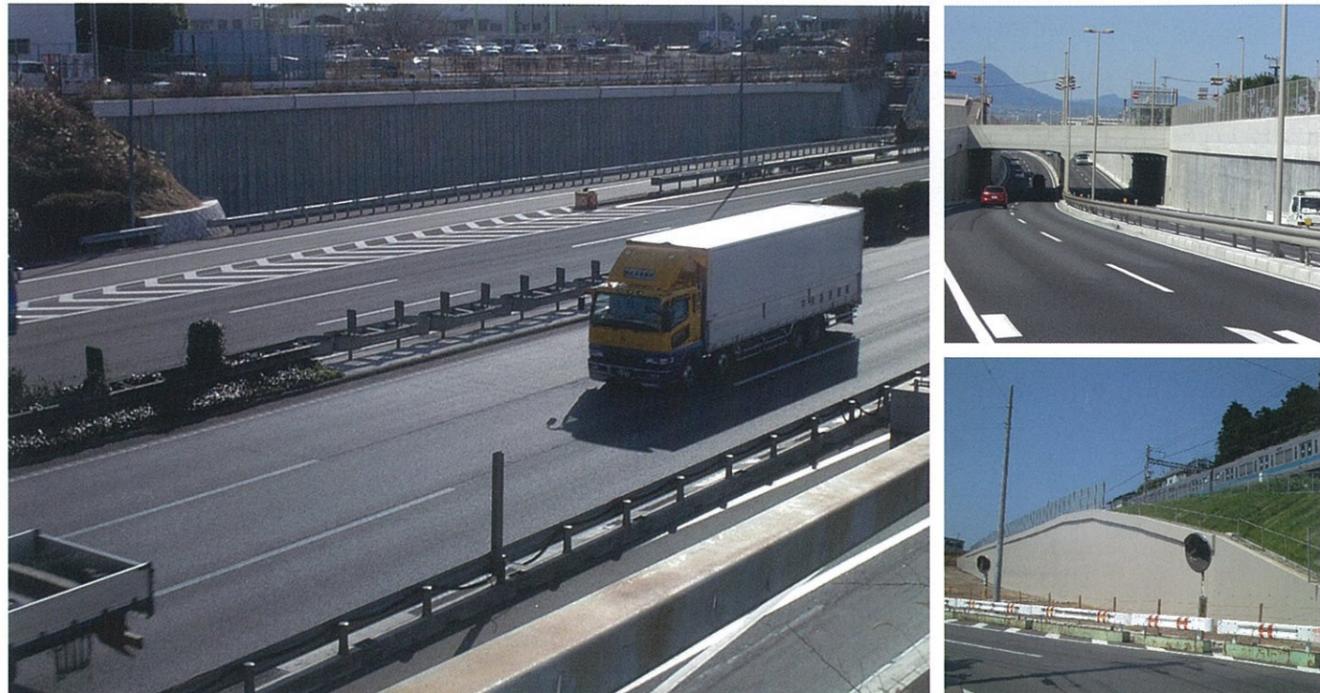
#### 環境に融合する意匠性

周辺の環境に合わせて、さまざまな壁面化粧が行える。

# 用途(擁壁、護岸、調整池)

## CASE 1 擁壁

- 民家や重要構造物との近接施工が可能である。
- 縦断勾配に合わせて擁壁天端のレベルを変えることができる。
- 部材の組合せにより経済的な設計ができる。



## CASE 2 護岸

- 信頼性の高いコンクリート製品のため、メンテナンスの必要がほとんど無い。
- 最低限の用地幅で護岸を完成することができる。
- 平面線形に合わせて配置することができる。
- 壁面に化粧を施すことにより景観性を向上させることができる。



## CASE 3 調整池

- 自立式のオープンタイプ、切梁式の地下タイプのいずれにも対応できる。
- 断面が□500~900mmの角柱のため、多角形や楕円形など、池の平面形状に合わせて施工が可能である。
- 地下調整池の場合は、柱構造のため有効空間を広く確保でき、メンテナンスが容易である。



### 地下調整池の施工プロセス

PC-壁体は調整池の側壁と仮設土留め壁を兼ねる事ができ、内部の掘削も逆巻きにて行えるので限られた敷地で大きな容量を確保できます。上部を公園や駐車場とするなど土地の有効活用が図れます。



① PC-壁体・中柱の施工



② PC-壁体施工完了



③ プレキャスト梁部材の設置



④ 内部掘削



⑥ プレキャストスラブ材の布設



⑤ 底板コンクリート打設

## 用途(橋台基礎、その他)

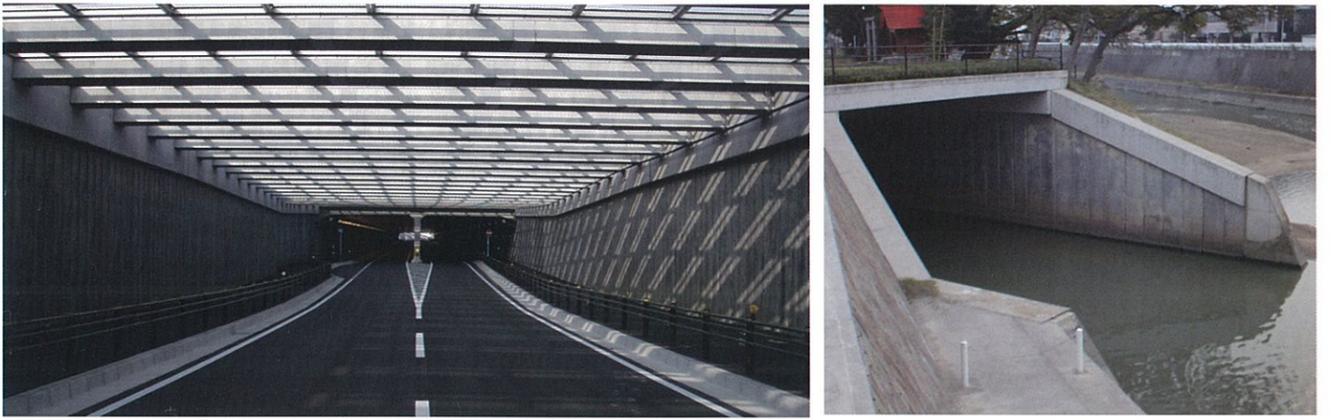
### CASE 4 橋台基礎

- 本体部同等以上の曲げ耐力を有する溶接継手により先端部を支持層に到達させることができる。
- 遠心締固めにより製造されたPC-壁体は、仕上りは密で平滑な面となりメンテナンスも簡易である。



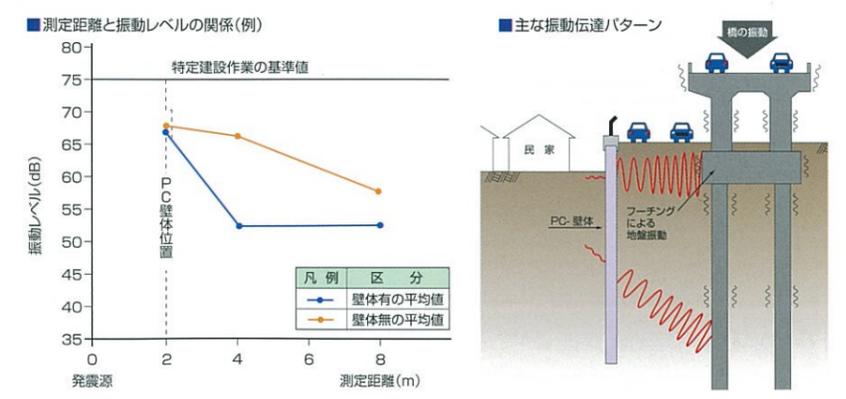
### CASE 5 その他

- 目地部にモルタル充填する事により高い水密性を発揮。透水防砂材を施すことにより目地部から排水することもできる。
- 背面地山を乱さないで民家や重要構造物への影響が少ない。



### 振動抑制壁

PC-壁体は環境問題となっている振動対策にも効果を発揮しています。車両などの振動が橋脚や橋台、路面を通じて減衰しにくい表面波をおこし周辺民家に振動を発生させます。そこで、複数のPC-壁体を橋脚や橋台のそばに壁状に並べて埋設することで振動抑制効果が発揮されます。製品内部に円形の中空部を有することにより、通過する波に位相差が生じることで振動を減衰させるものと考えられます。



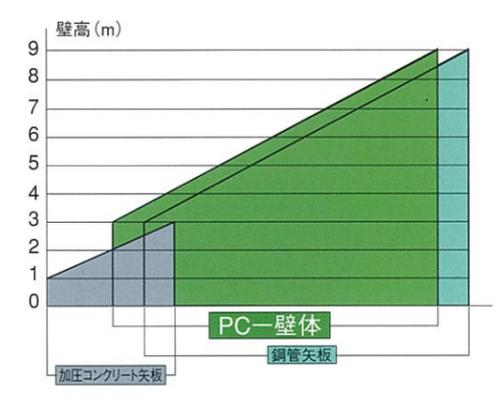
## 工法比較

### 曲げ剛性が大きい

PC-壁体は曲げ剛性が大きいので、変位量が少なくなります。また、コンクリート強度が高く、大きな曲げモーメントに抵抗できます。したがって、自立形式の壁体構造物として有利な設計ができます。

### 優れた経済性

PC-壁体が経済的に使用される範囲は、図に示したように約3m~9mの高さです。さらに、先端部にセメントミルクを噴出・攪拌することで支持力がえられ、構造物の基礎と兼用する場合はより一層経済的な設計が可能です。

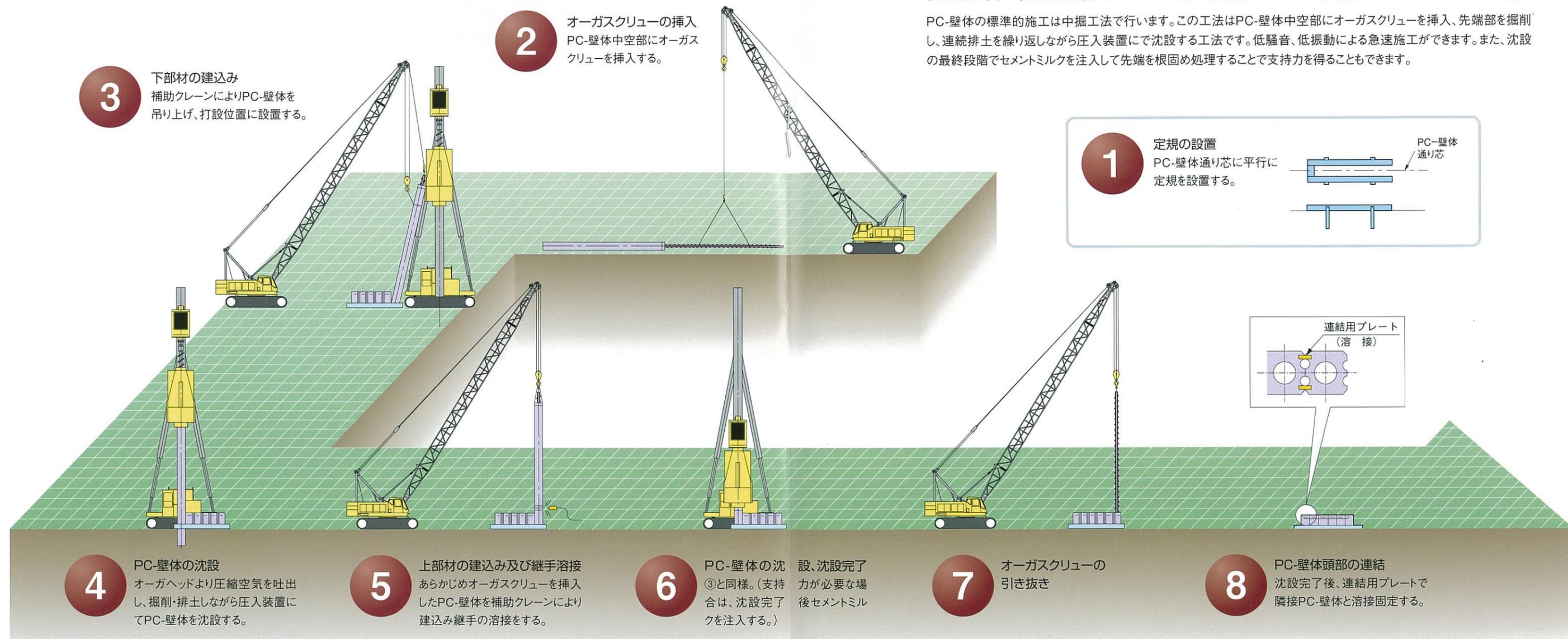


項目	工法	従来工法			
		鋼管矢板工法	場所打ち逆L型擁壁(杭基礎)	もたれ式擁壁	
構造	自立式擁壁	自立式擁壁	非自立式擁壁		
施工方法	<p>PC-壁体の中空部にオーガを挿入し、中掘り工法で連続して沈設することで擁壁を構築する。製品間の隣接面には楕円形状の孔ができ、この孔にモルタルを充填して水密性を発揮する。この孔に透水防砂材を挿入すれば、擁壁背面の水を排水できる。</p>	<p>鋼管矢板の中空部にオーガを挿入して先端部を掘削し、継ぎ手に沿いながら圧入する。その後、止水のため製品と製品との継ぎ手部にグラウトし、表面処理を行う。</p>	<p>地山を掘削しながらフーチング下端まで鋼管矢板とアンカーで背面の仮設山留めを行う。杭基礎を築造後、基礎フーチング、躯体を現場打ちコンクリートで構築する。その後、背面に裏込め材を入れる。</p>	<p>擁壁前面を計画面まで、また、背面地山を法面状に掘削した後、基礎コンクリートを設け躯体を現場打ちコンクリートで構築する。地山あるいは裏込め土に支えながら自重によって土圧に抵抗する擁壁。</p>	
特徴	<ul style="list-style-type: none"> <li>壁高9m程度までは自立構造で対応できる。</li> <li>仮設山留めが不要である。</li> <li>掘削土量が少ない。</li> <li>少ない用地幅で擁壁を構築できる。</li> <li>施工工程がシンプルである。</li> <li>同じ壁体厚の鋼管矢板壁に比べて1.5倍以上の曲げ剛性がある。</li> <li>同じ剛性の鋼管矢板に比べて経済的である。</li> <li>プレキャスト製品なので信頼性が高い。</li> <li>隣接面の孔にモルタルを充填することで水密性が得られる。</li> <li>仮設時でも安定した構造である。</li> <li>擁壁の天端レベルや平面線形を自由にできる。</li> <li>施工機械が大きいので施工スペースの検討が必要である。</li> <li>礫径の大きい砂礫層で中掘り工法を実施する場合、検討が必要である。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>施工実績が豊富である。</li> <li>仮設山留めが不要である。</li> <li>掘削土量が少ない。</li> <li>少ない用地幅で擁壁を構築できる。</li> <li>コンクリート部材に比べ軽い。</li> <li>部材厚が薄いため砂礫層で施工する場合、大きな礫径に対応できる。</li> <li>施工スペースに上空制限がある場合、短部材で対応できる。</li> <li>同じ壁体厚のPC壁体に比べて部材のたわみが大きい。</li> <li>壁面はコンクリートで化粧するか防錆処理を必要とする。</li> <li>施工において泥水処理が必要な場合がある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>施工実績が豊富である。</li> <li>仮設山留め、基礎杭が必要である。</li> <li>背面、前面双方の掘削土量が多い。</li> <li>施工工程が煩雑である。</li> <li>背面地山にアンカーを施すため、反力の確保、背面の使用条件などの検討が必要である。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>支持地盤や地山が岩盤等の堅固な場合及び仮設時に制約を受けない場合、最も経済的である。</li> <li>施工実績が豊富である。</li> <li>施工機械が小さくてよい。</li> <li>仮設山留めが不要である。</li> <li>背面、前面双方の掘削土量が多い。</li> <li>法面形状のため用地幅が必要である。</li> </ul>	
経済性(当社比)	100%	120%	150%	65%	
備考	・仮設費別途	・仮設費別途 ・泥水処理費別途 ・表面処理費別途	・仮設費別途	・仮設費別途 ・拡幅用地費別途	

# 施工プロセス(中掘圧入工法)

## 低騒音・低振動による急速施工を可能にしたPC-壁体

PC-壁体の標準的施工は中掘工法で行います。この工法はPC-壁体中空部にオーガスクリーを挿入、先端部を掘削し、連続排土を繰り返しながら圧入装置にて沈設する工法です。低騒音、低振動による急速施工ができます。また、沈設の最終段階でセメントミルクを注入して先端を根固め処理することで支持力を得ることもできます。



定規の設置



下部材の建込み



下部材の沈設



上部材の建込み・継手溶接



上部材の沈設



排土ホッパーからの土の撤出

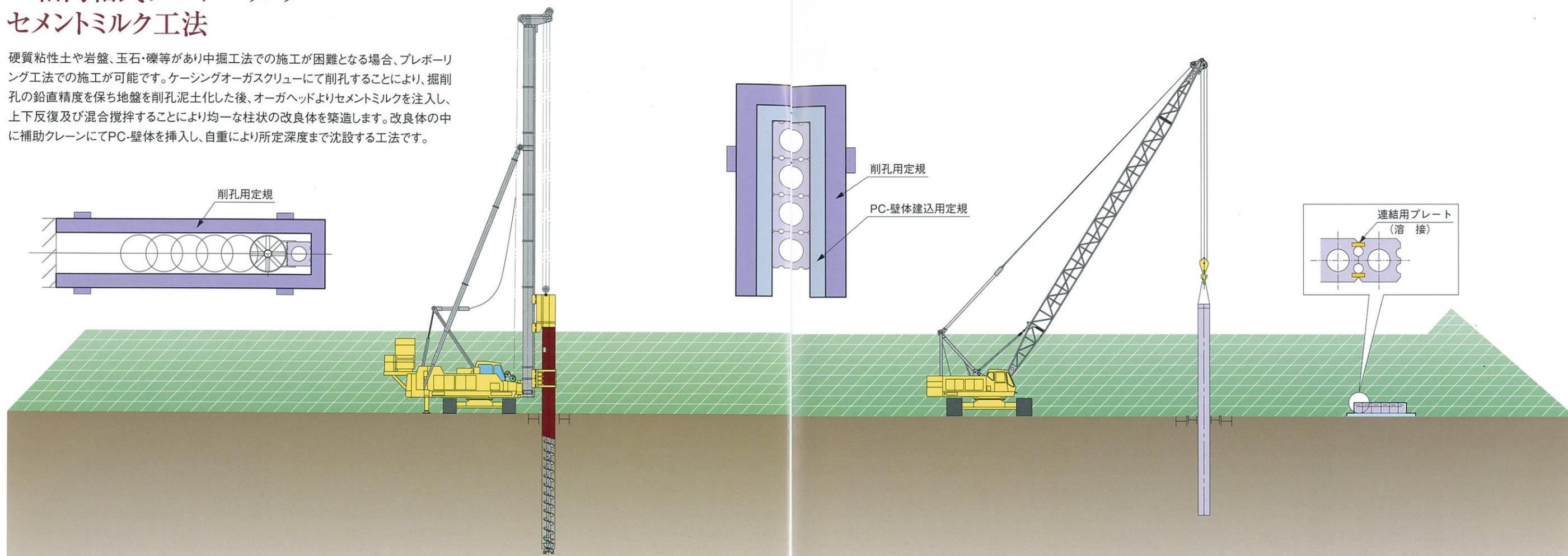


沈設完了

# 施工プロセス(二軸同軸式プレボーリングセメントミルク工法)

## 二軸同軸式プレボーリングセメントミルク工法

硬質粘性土や岩盤、玉石・礫等があり中掘工法での施工が困難となる場合、プレボーリング工法での施工が可能です。ケーシングオーガスクリューにて削孔することにより、掘削孔の鉛直精度を保ち地盤を削孔泥土化した後、オーガヘッドよりセメントミルクを注入し、上下反復及び混合攪拌することにより均一な柱状の改良体を築造します。改良体の中に補助クレーンにてPC-壁体を挿入し、自重により所定深度まで沈設する工法です。



- 1** 削孔用定規の設置  
削孔用定規をPC-壁体の通り芯に合わせて設置する。定規の移動を防止するために支柱で固定する。
- 2** プレボーリング削孔セメントミルク注入  
オーガヘッドからエアを吐出し、オーガ駆動装置を上下反復させる。同時にセメントミルクを注入しながら、所定深度まで掘削する。
- 3** PC-壁体建込用定規の設置  
削孔用定規を設置する。固定版を取
- 4** 補助クレーンによるPC-壁体の沈設  
補助クレーンによりPC-壁体を吊り上げ、隙間、ズレ等を確認しながら沈設する。
- 5** 頭部連結溶接  
沈設完了後、連結用プレートで隣接PC-壁体と溶接固定する。



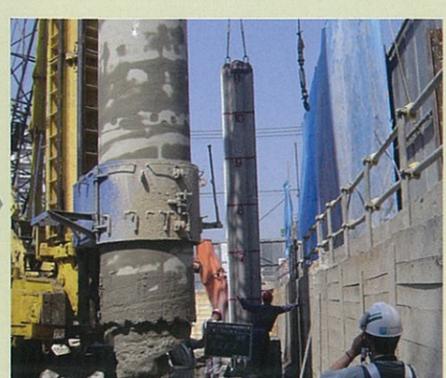
削孔用定規の設置



プレボーリング削孔・セメントミルク注入



PC-壁体建込用定規の設置



補助クレーンによるPC-壁体の沈設

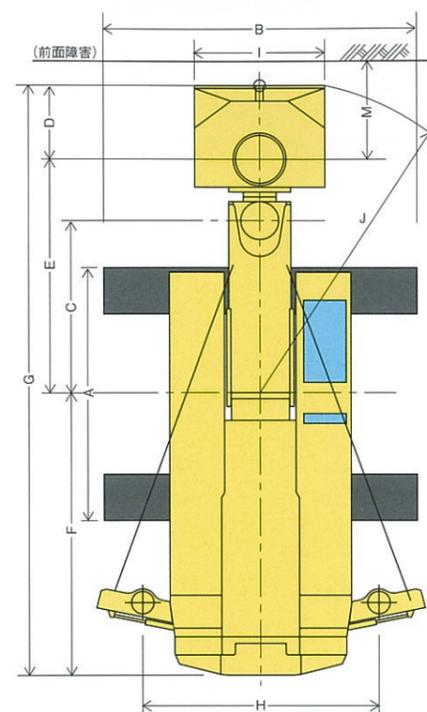
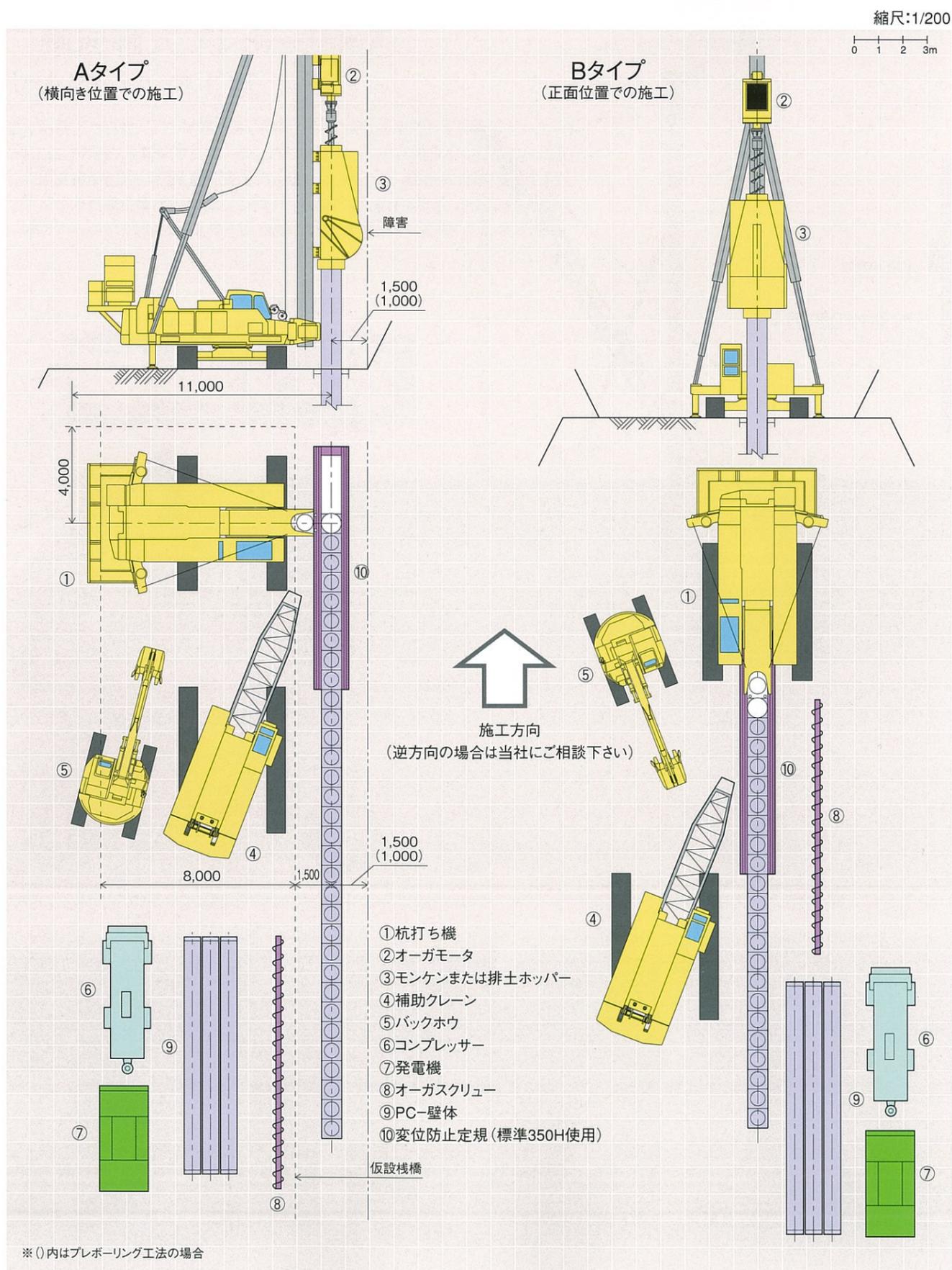


頭部連結溶接



PC-壁体の沈設完了

# 標準施工機械配置図



(単位mm)

記号	杭打ち機 型式			
	DHP-85	DH558-110M	DH608-120M	DH658-135M
A	4,010	4,400	4,500	4,600
B	5,120	5,520	5,760	5,760
C	3,075	3,000	3,290	3,290
D	1,100	1,300	1,300	1,300
E	4,275	4,230	4,520	4,520
F	3,950	4,900	4,950	5,000
G	9,325	10,430	10,770	10,820
H	3,000	4,100	5,314	4,100
I	2,200	2,200	2,200	2,200
J	5,490	5,640	5,930	5,930
M	M=1,500以上(1,000) ※ ()内はプレボーリング工法の場合			

杭打ち機(DH558-110M)全装備重量は約105トン(吊り荷の重量含まず)  
 補助クレーン 50、80、100トン吊り  
 ※1. 杭打ち機作業時の接地圧は、最大300kN/m<sup>2</sup>になります。  
 杭打ち機搬入前に、十分安全な路盤の造成をお願いします。  
 2. 仮設棧橋の設計時は、杭打ち機重量に衝撃荷重を考慮して下さい。  
 支持杭の配置などは、当社にもご相談下さい。  
 注)標準施工は、杭打ち機本体後部に発電機を搭載します。

## ■ PC-壁体施工方法一覧表

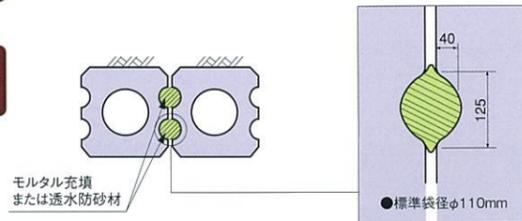
施工機械	施工方式	施工イメージ	特徴
自走式圧入機	単軸 中掘圧入		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 法面への施工が可能である</li> <li>・ 周辺地盤を乱さない</li> <li>・ 狭溢な敷地に対応可能である</li> <li>・ PC-壁体部材の選定に制限が有る</li> <li>・ 曲線や縦断勾配の割付けには検討を要する</li> <li>・ 玉石、礫、硬質粘性土層での施工は検討を要する</li> </ul>
三点支持式杭打機			<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 多くの施工実績が有る</li> <li>・ 周辺地盤を乱さない</li> <li>・ 経済的である</li> <li>・ 急速施工が可能である</li> <li>・ PC-壁体部材の選定に制限が無い</li> <li>・ 曲線や縦断勾配の割付けに対応が可能である</li> <li>・ 玉石、礫、硬質粘性土層での施工は検討を要する</li> </ul>
	二軸同軸 プレボーリング		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 硬質地盤での施工が可能である</li> <li>・ 曲線や縦断勾配の割付けに対応が可能である</li> <li>・ 急速施工が可能である</li> <li>・ 削孔長に制限が有る</li> <li>・ 汚泥、泥水の処理が必要となる</li> </ul>
TRD工法			<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 硬質地盤での施工が可能である</li> <li>・ 施工機械が小さく、上空制限に対応可能である</li> <li>・ PC-壁体部材の選定に制限が有る</li> <li>・ 曲線の割付けには検討を要する</li> <li>・ 汚泥、泥水の処理が必要となる</li> </ul>

# 目地充填工

PC-壁体の側面には凹部があり、連続して並べると楕円形状の孔が2箇所出来ます。この孔にモルタルを充填することで水密性を発揮し、河川護岸などでは流水による背面土の吸い出しを防止します。また、この孔に透水防砂材を挿入することで、背面土の流出を防ぎながら擁壁背面の水を排水することが出来ます。

## ■モルタル充填施工順序

- 1 **準備工** 機器類の搬入・組立  
モルタル充填用袋の準備(必要長+1mで切断)
- 2 **孔内の洗浄** 高圧ジェット水により、孔内を必要深度まで洗浄し、孔内の土砂を除去する。
- 3 **袋の挿入** 孔内に袋を挿入する。  
標準袋径φ110mm(60メッシュ)。
- 4 **モルタルの注入** モルタルプラントにて混練後、モルタルポンプで圧送し袋内にモルタルを充填する。
- 5 **機器類の解体・搬出**



## ■モルタル配合表(参考) フロー値：Pポートで 19±3 sec

セメント (kg)	砂 (kg)	フライアッシュ (kg)	イントルージョンエイド (kg)	水 (ℓ)	強度
600	850	200	7	384	21N/mm <sup>2</sup> 以上



モルタル注入



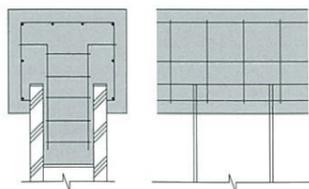
モルタル充填完了



透水防砂材

## 〈笠コンクリート例〉

横方向の一体性を確保するために、PC-壁体頭部を笠コンクリートによって連結します。



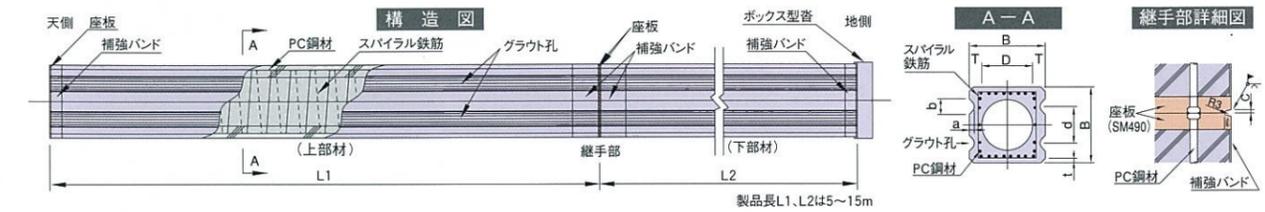
施工



完成

# 製品規格

コンクリートの基準圧縮強度は $f'_{ck}=60N/mm^2$ ですが、設計条件に合わせて $f'_{ck}=80N/mm^2$ まで設計できます。



## ■断面性能表

幅 B (mm)	壁厚 T (mm)	内径 D (mm)	コア部 t (mm)	グラウト孔				継手部間隔 c (mm)	種類	断面積		断面二次モーメント		換算断面係数 Ze (cm <sup>3</sup> )	基準曲げモーメント		許容曲げモーメント		単位長さ質量 w (t/m)	
				a (mm)	b (mm)	d (mm)	ℓ (mm)			コンクリート Ac (cm <sup>2</sup> )	換算断面 Ae (cm <sup>2</sup> )	コンクリート Ic (cm <sup>4</sup> )	換算断面 Ie (cm <sup>4</sup> )		ひびわれ M <sub>cr</sub> (kN・m)	破壊 Mu (kN・m)	常時 Ma (kN・m)	地震時 Ma (kN・m)		
500	80	340	30	40	125	250	10.0	5.0	A	1,479	2,958	438,100	876,200	17,520	35,040	158	264	70	105	0.37
									B	1,441	1,519	423,000	453,800	18,150	236	477	145	200		
									C	2,881	3,039	846,000	907,600	36,300	472	953	290	400		
600	90	420	35	40	125	290	12.0	5.5	A	2,120	3,533	918,700	1,531,000	30,620	51,030	276	487	122	184	0.53
									B	2,057	2,182	877,800	946,600	31,550	410	902	252	347		
									C	3,428	3,637	1,463,000	1,578,000	62,580	684	1,504	420	578		
700	100	500	35	40	125	350	14.0	6.1	A	2,779	4,082	1,678,000	2,397,000	47,940	68,490	431	707	192	288	0.72
									B	2,779	2,939	1,624,000	1,748,000	49,950	649	1,367	400	549		
									C	3,970	4,198	2,320,000	2,497,000	71,360	928	1,952	571	784		
800	110	580	35	40	125	400	16.0	6.6	A	3,694	4,618	2,871,000	3,589,000	71,760	89,700	646	985	287	431	0.94
									B	3,600	3,790	2,766,000	2,951,000	73,770	959	1,873	590	811		
									C	4,500	4,738	3,458,000	3,689,000	92,210	1,199	2,341	738	1,014		
900	120	660	55	40	125	450	20.0	7.7	A	4,605	5,117	4,499,000	4,999,000	99,970	111,100	900	1,399	400	600	1.17
									B	4,485	4,725	4,355,000	4,681,000	104,000	1,352	2,679	832	1,144		
									C	4,983	5,250	4,839,000	5,201,000	115,600	1,502	2,976	924	1,271		

- 上段 :1本当り
- 下段 :1m当り

注)・有効プレストレス量はA種4N/mm<sup>2</sup>、B種8N/mm<sup>2</sup>、C種10N/mm<sup>2</sup>です。  
・製品長さは、単体で5m~15mの範囲で1m刻みとなります。  
・上表の数値は参考値で、仕様を予告なく変更する場合があります。

## ■コンクリートの設計基準値

荷重の種類	設計基準強度 f'ck (N/mm <sup>2</sup> )					
	60 (80)					
種	A	B	C	A	B	C
有効プレストレス $\sigma_{ce}$	4	8	10	4	8	10
許容曲圧縮応力 $\sigma'_{ca}$	20 (27)			30 (40)		
許容曲引張応力 $\sigma_{ba}$	0			-2	-3	-4
ヤング係数 E <sub>c</sub>	40,000					



## 化粧例

自然の中へ、都市空間に、さらに一步、コンクリートの可能性を広げました。



模様付PC-壁体



コンクリート打設仕上



タイル仕上



塗装仕上



化粧板仕上

# PC-壁体工業会

本 部 ・ 事 務 局 〒108-8560 東京都港区芝浦4-6-14(NC芝浦ビル) 日本コンクリート工業城内  
TEL.03-3452-1052 FAX.03-3452-1123

### 会 員 社

日本コンクリート工業(株) 〒108-8560 東京都港区芝浦4-6-14(NC芝浦ビル)  
TEL.03-3452-1052 FAX.03-3452-1123

東海コンクリート工業(株) 〒451-0041 愛知県名古屋市中区西区幅下1-10-28  
TEL.052-587-2320 FAX.052-587-2325

北海道コンクリート工業(株) 〒060-0002 北海道札幌市中央区北2条西2-40(セコム損保札幌ビル)  
TEL.011-241-1901 FAX.011-221-7314

九州高圧コンクリート工業(株) 〒815-0035 福岡県福岡市南区向野1-13-14  
TEL.092-554-6668 FAX.092-554-6703

東北ポール(株) 〒980-0804 宮城県仙台市青葉区大町2-15-28(藤崎大町ビル)  
TEL.022-263-5255 FAX.022-227-6773

中国高圧コンクリート工業(株) 〒730-0041 広島県広島市中区小町4-33(中電ビル2号館)  
TEL.082-243-6946 FAX.082-244-9058

オリエンタル白石(株) 〒135-0061 東京都江東区豊洲5-6-52 NBF 豊洲チャンネルフロント  
TEL.03-6220-0652 FAX.03-6220-0653

前田製管(株) 〒135-0042 東京都江東区木場5-11-17(商工中金深川ビル)  
TEL.03-5621-6451 FAX.03-5621-6455

日本サミコン(株) 〒950-0925 新潟県新潟市中央区弁天橋通1-8-23  
TEL.025-286-5211 FAX.025-286-5575

沖縄テクノクリート(株) 〒900-0003 沖縄県那覇市字安謝620番地  
TEL.098-868-2522 FAX.098-863-1925

(株)技研製作所 〒135-0063 東京都江東区有明1-3-28  
TEL.03-3528-1633 FAX.03-3527-6055