



アーバンリング工法研究会

アーバンリング工法研究会 事務局

〒108-0075 東京都港区港南 1-2-70

品川シーズンテラス 11F JFE 建材株式会社内

E-mail mail@urban-ring.com <http://www.urban-ring.com>



アーバンリング工法[®]

都市型圧入ケーソン工法

できない場所を、できる場所に

●正会員

株式会社浅沼組

株式会社安藤・間

株式会社大林組

株式会社奥村組

鹿島建設株式会社

株式会社加藤建設

株式会社鴻池組

佐藤工業株式会社

J F E 建材株式会社

J F E スチール株式会社

J F E テクノス株式会社

ジェコス株式会社

清水建設株式会社

株式会社銭高組

大成建設株式会社

大豊建設株式会社

株式会社竹中土木

鉄建建設株式会社

東急建設株式会社

東洋建設株式会社

徳倉建設株式会社

戸田建設株式会社

飛島建設株式会社

西松建設株式会社

株式会社福田組 東京本店

前田建設工業株式会社

真柄建設株式会社

名工建設株式会社

株式会社森組

株式会社森本組

りんかい日産建設株式会社

●賛助会員

旭ボーリング株式会社

アジア海洋株式会社

伊藤忠丸紅住商テクノスチール株式会社

エムエム建材株式会社

株式会社大阪防水建設社

岡谷建材株式会社

岡谷鋼機株式会社

株式会社関東油機サービス

九州フォーミング株式会社

構造工事株式会社

株式会社佐藤工業所

JFE商事鉄鋼建材株式会社

積水化学工業株式会社

有限会社ソクテック

大成ユーレック株式会社

太平洋マテリアル株式会社

東京機材工業株式会社

東名開発株式会社

日本コンクリート工業株式会社

日本セグメント工業株式会社

八州建機株式会社

阪和興業株式会社

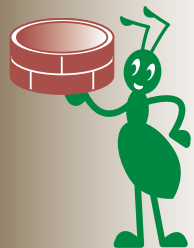
ヒロセ株式会社

フジミ工研株式会社

株式会社ベースワン

ヤスダエンジニアリング株式会社

アーバンリング工法研究会



アーバンリング工法®

都市型圧入ケーソン工法

都市域の厳しい施工環境に向けて開発した都市型圧入ケーソン工法です。
アーバンリング®(分割組立型土留壁)を用いたシステム工法で、
多目的に対応できます。



01 周囲に影響を与えない

- ◎近接構造物や周辺の地盤に影響を与えず安全である。
- ◎地盤改良の必要がなく、地下水への影響がない。
- ◎振動・騒音が少ない。



02 施工性に優れる

- ◎高精度な鉛直性が確保できる。
- ◎高い止水性が確保できる。
- ◎沈設時に作業員が坑内に入らず安全である。
- ◎空間利用の連続作業で工期の短縮が図れる。
- ◎部材がセグメントのため扱いやすい。



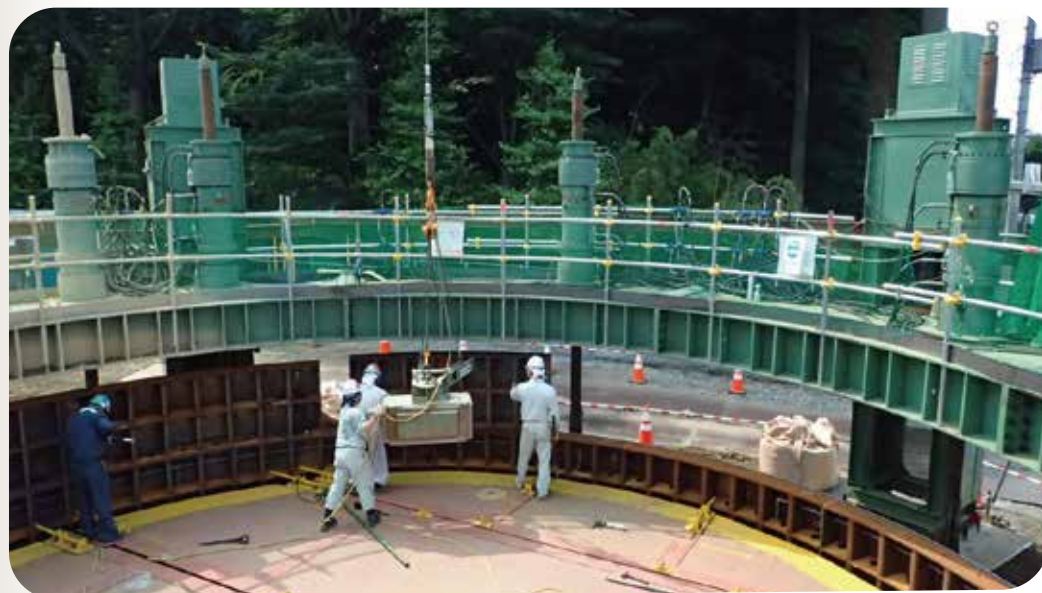
03 制約条件に対応

- ◎昇降自在な沈没装置により、平面的に狭隘な施工ヤードにも対応できる。
- ◎上空制限(高架下・屋内)にも対応できる。
- ◎一時占用帯(路面覆工下)の施工にも対応でき、路面解放が可能である。

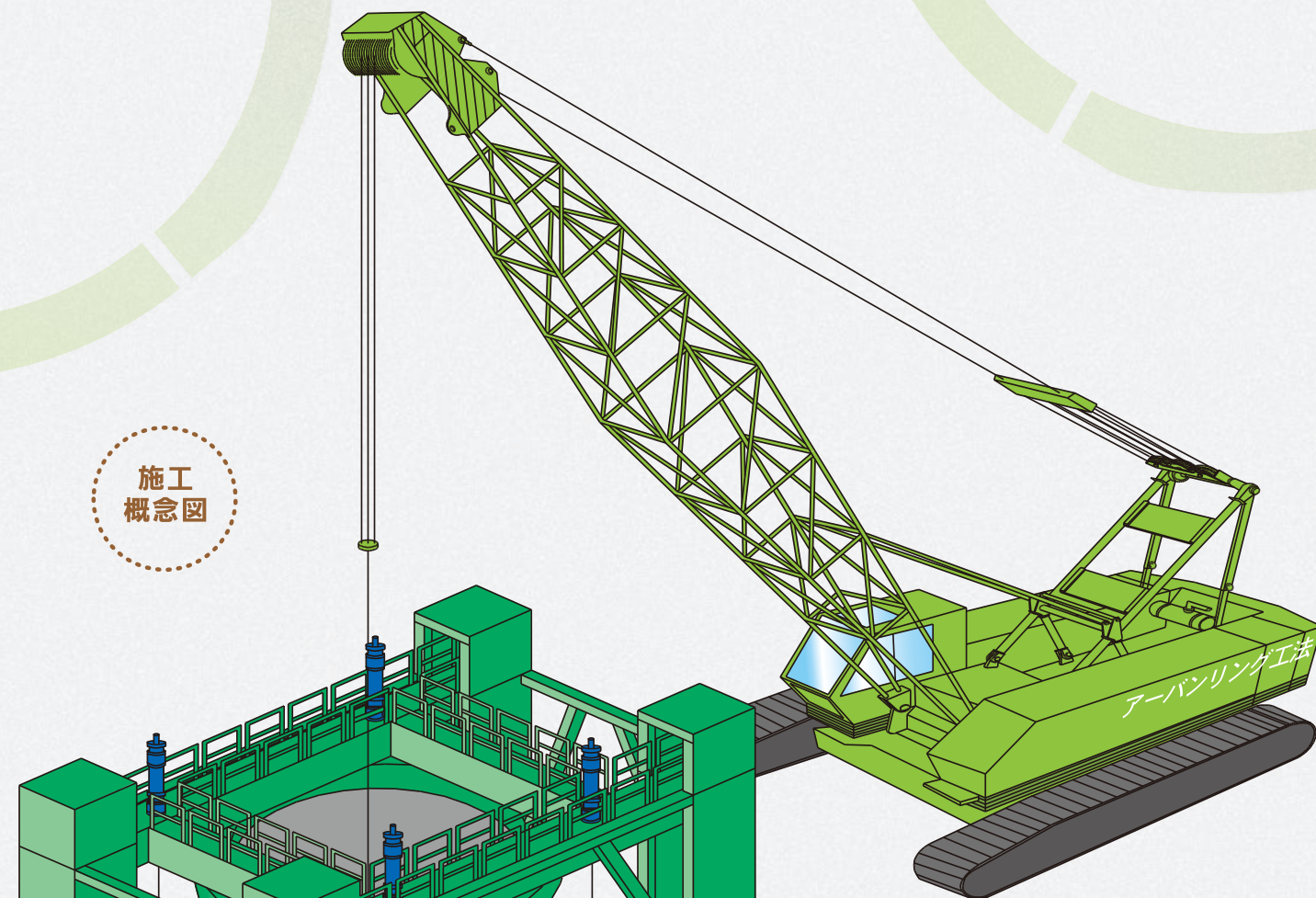


04 適応範囲が広い

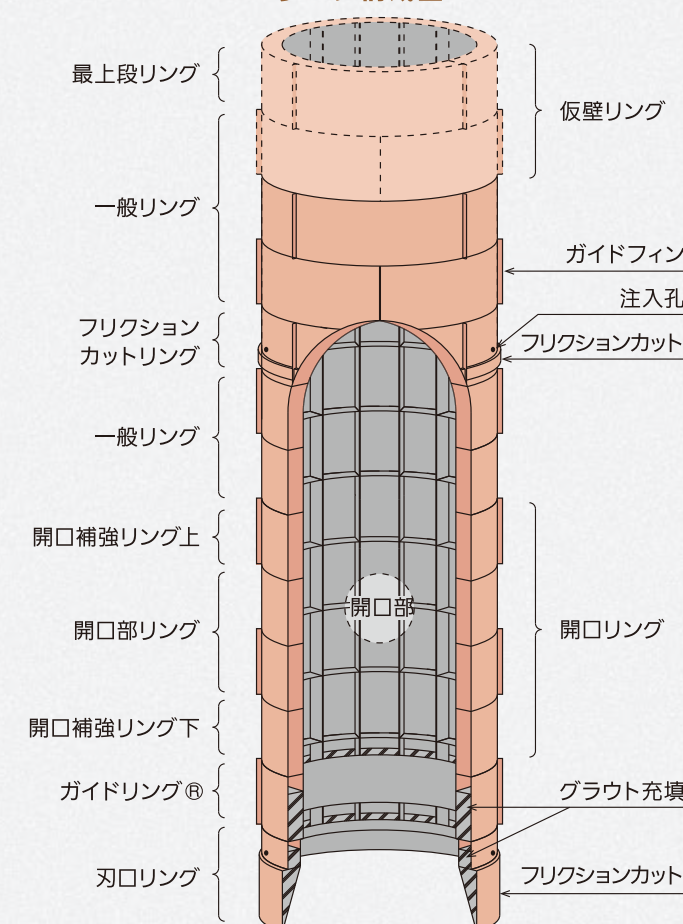
- ◎形状：円形・小判形
- ◎外径：3m以上
- ◎深度：70m程度まで
- ◎土質：軟弱シルト・粘土・砂・礫・軟岩・中硬岩



施工概念図

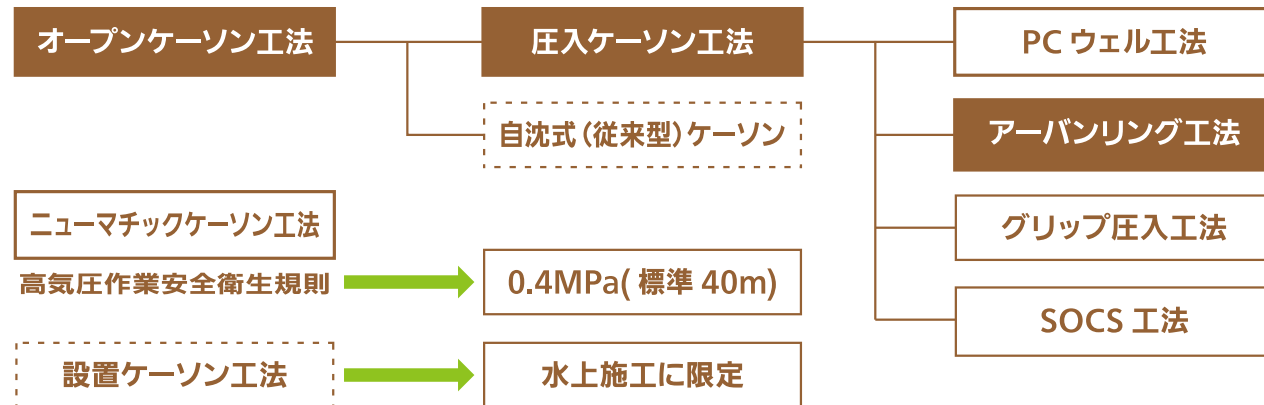


リング構成図

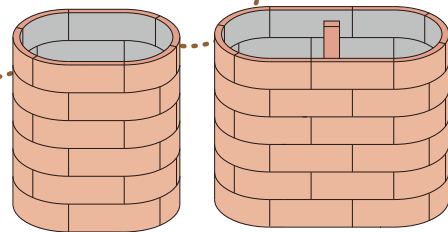




圧入ケーソンの分類図

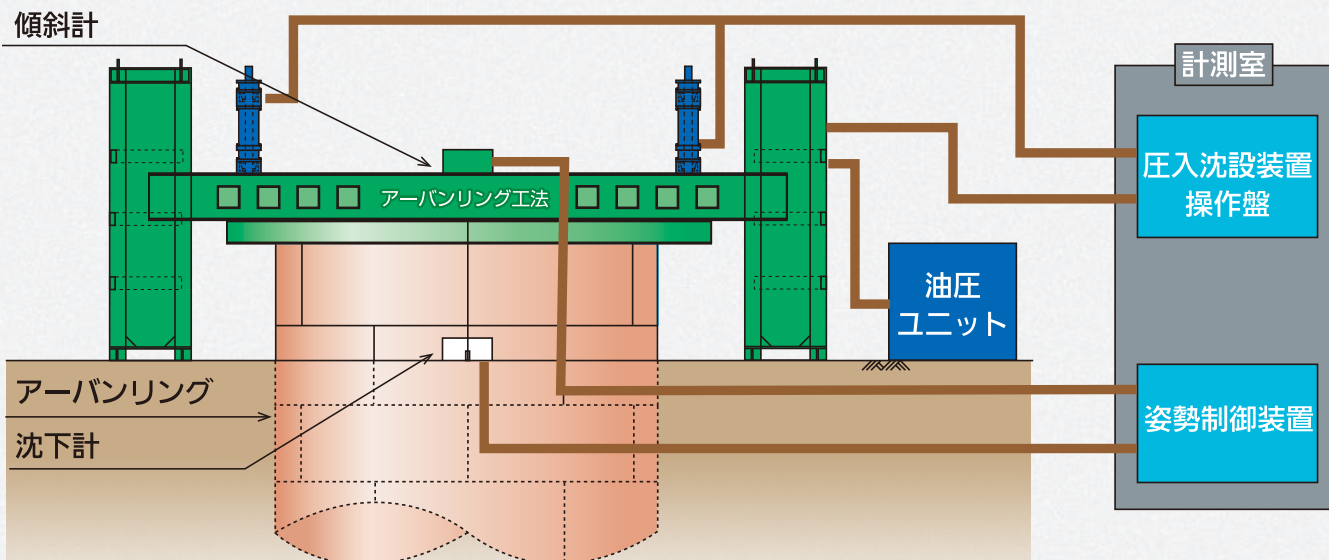


施工用途を広げる
小判型も
可能



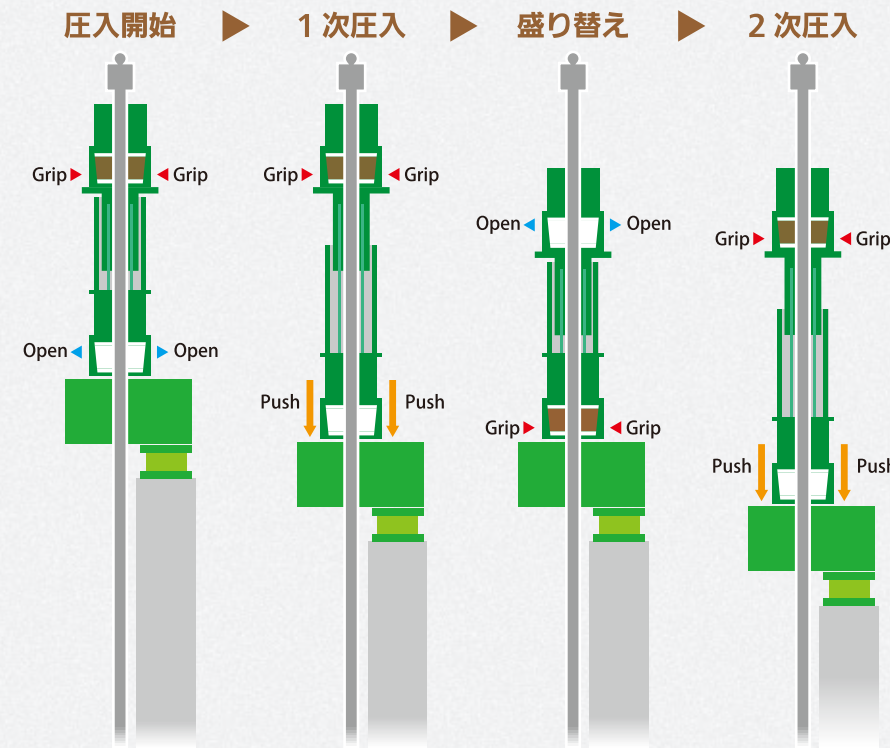
高精度施工を実現する 姿勢制御システム

アーバンリングの傾き、方向を計測する傾斜計や、沈設量を計測する沈下計などからの情報をコンピューターで処理し、画面表示します。この情報によりアーバンリングの制御方向と大きさを決定して、圧入用の油圧ジャッキを制御します。



グリップジャッキ システム

グリップジャッキシステムはケーソンの傾き・方向を計測する傾斜計や、沈設量を測定する沈下計等の情報をコンピューターで処理し画面表示します。この情報によりケーソンの制御方向・大きさを決定して、グリップジャッキによる制御圧入を高精度で管理します。

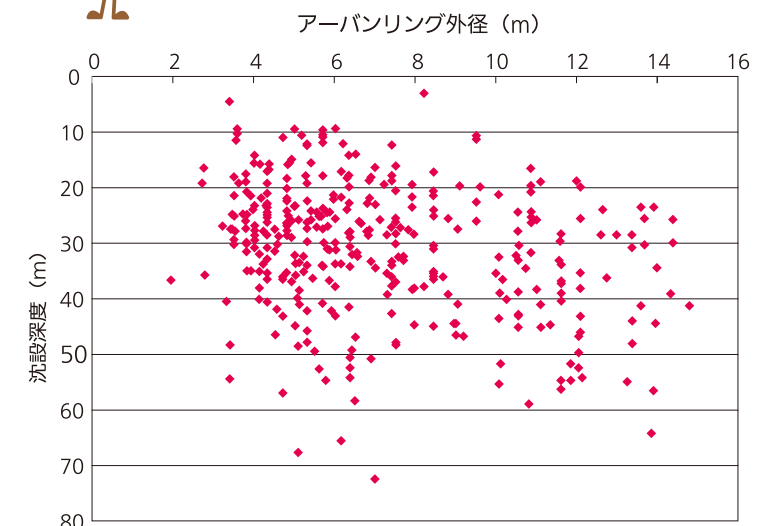


特長

1. 遠隔操作により
高所作業がなく安全
2. ツイングリップにより
高い施工性を確保
3. リアルタイムな
姿勢監視により
高精度な品質を確保
4. 計測機器は外部設置方式で
転用が可能



広い適応範囲の施工実績

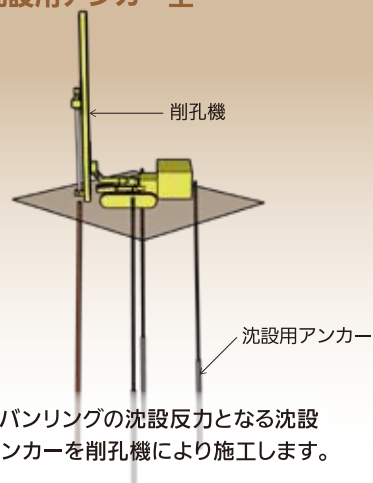


※沈設深度は、刃先までを指します。



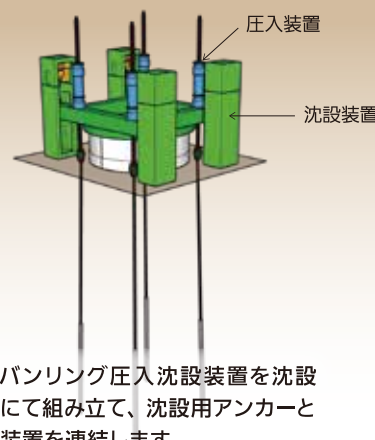
施工フロー

1 沈設用アンカー工



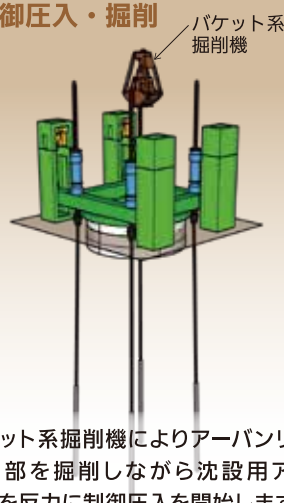
アーバンリングの沈設反力となる沈設用アンカーを削孔機により施工します。

2 圧入沈設装置組立



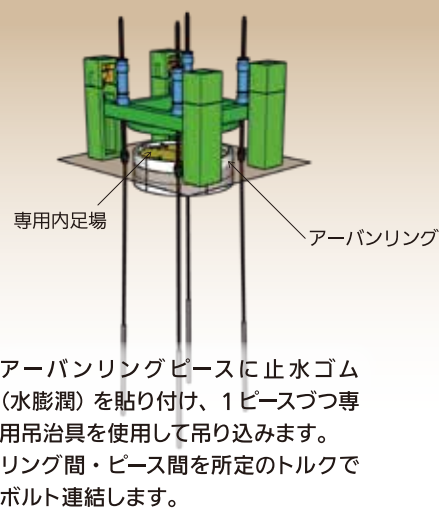
アーバンリング圧入沈設装置を沈設地点にて組み立て、沈設用アンカーと圧入装置を連結します。

3 制御圧入・掘削



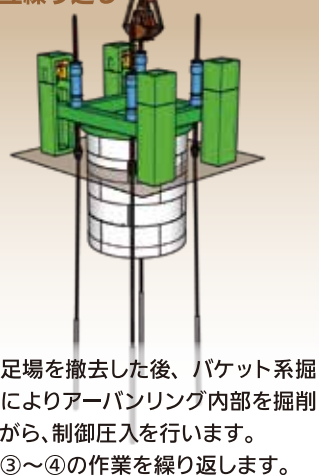
バケット系掘削機によりアーバンリング内部を掘削しながら沈設用アンカーを反力に制御圧入を開始します。

4 アーバンリング組立



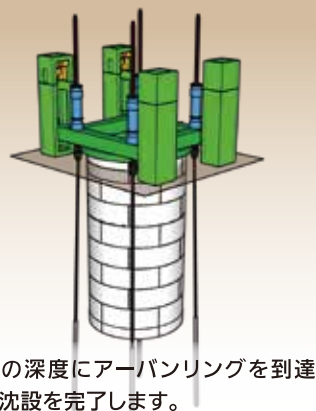
アーバンリングピースに止水ゴム（水膨潤）を貼り付け、1ピースづつ専用吊治具を使用して吊り込みます。リング間・ピース間を所定のトルクでボルト連結します。

5 制御圧入・掘削、アーバンリング組立繰り返し



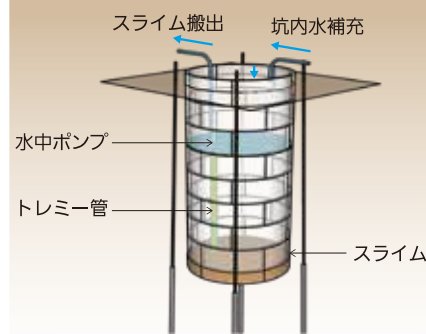
専用足場を撤去した後、バケット系掘削機によりアーバンリング内部を掘削しながら、制御圧入を行います。以後③～④の作業を繰り返します。

6 所定の深度に到達



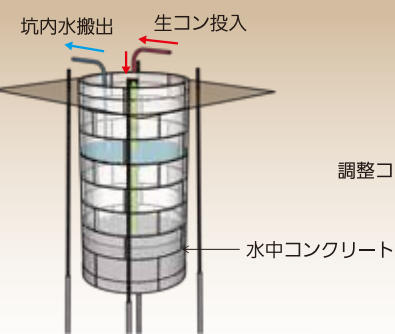
所定の深度にアーバンリングを到達させ沈設を完了します。

7 スライム処理



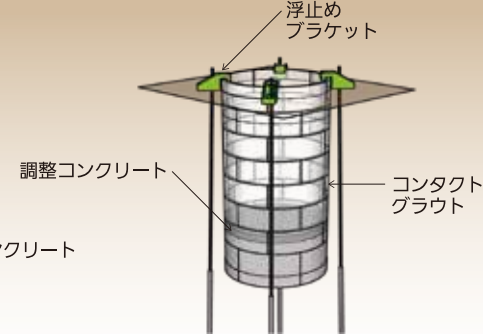
坑底に沈殿したスライムをバケットにて底ざらえ掘削し除去します。必要に応じ、水中ポンプによる2次処理を行います。

8 水中コンクリート打設



プランジャートレミー方式にて水中コンクリートを打設します。水中不分離性コンクリートの使用により、止水性、平坦性に優れた品質が確保できます。

9 周面コンタクトグラウト～調整コンクリート打設



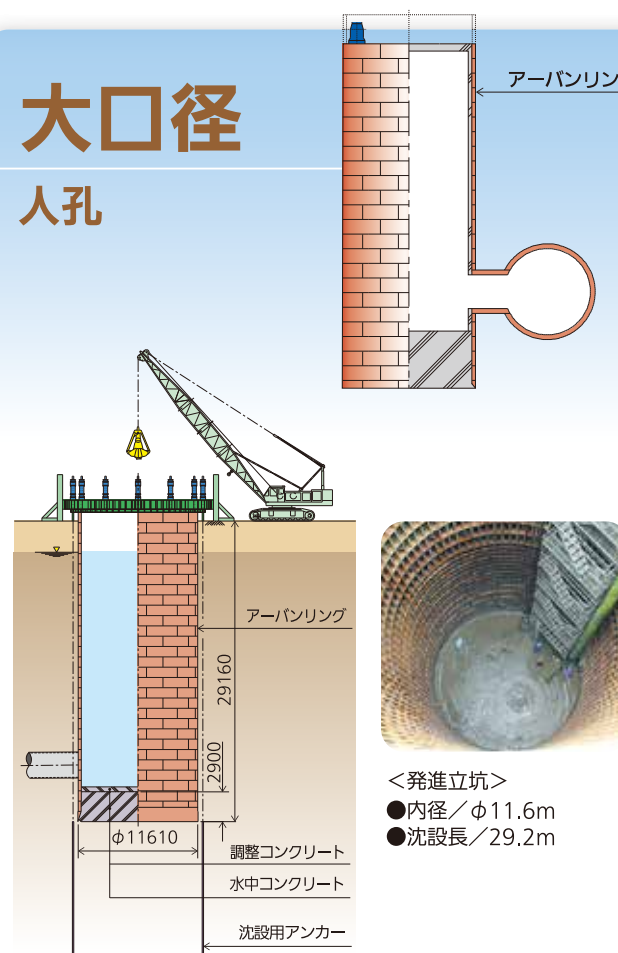
アーバンリング外周面と地盤との空隙にコンタクトグラウト注入します。浮止めブラケット等によりアーバンリングと沈設用アンカーを連結し坑内水を排出します。調整コンクリートを打設し一連の工程を終了します。



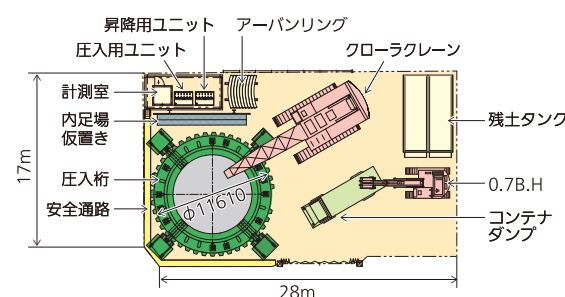
施工例 条件編

アーバンリング工法は直径、深さの自由度が高く、さまざまな用途に使用できます。狭隘な施工ヤードに柔軟に対応し、周辺地盤への影響が少ない安全・確実な都市型工法です。

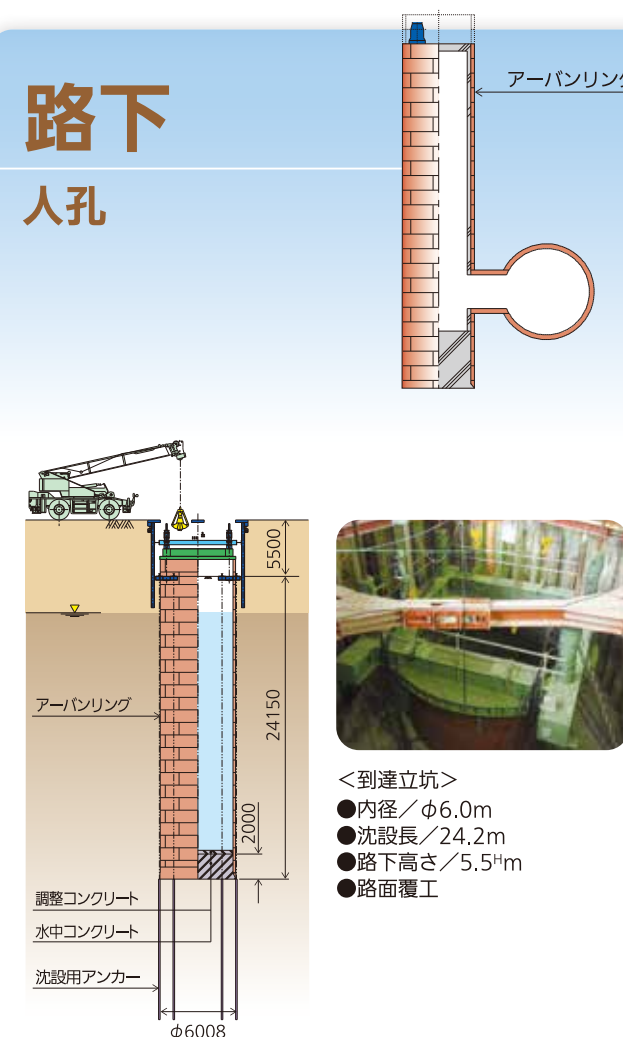
大口径 人孔



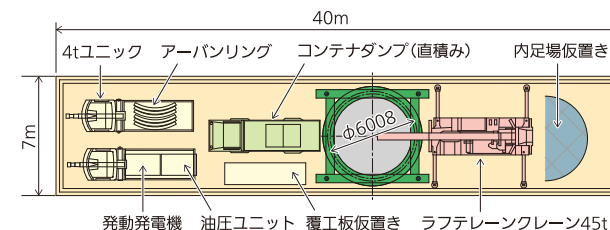
<発進立坑>
●内径／φ11.6m
●沈設長／29.2m



路下 人孔

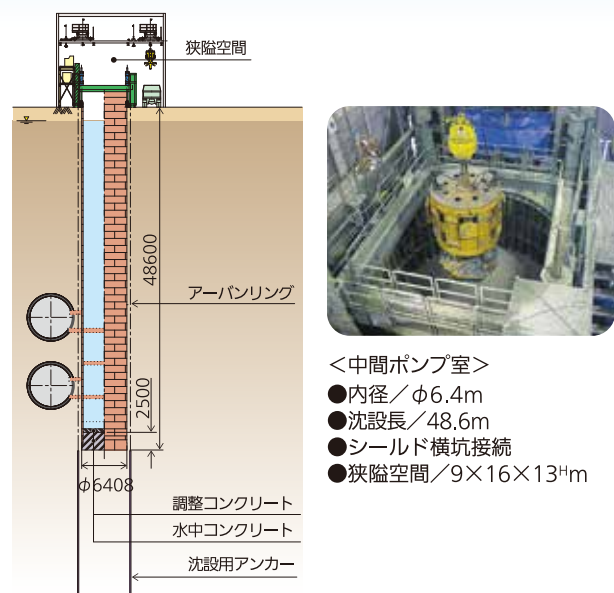
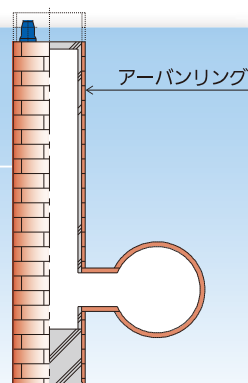


<到達立坑>
●内径／φ6.0m
●沈設長／24.2m
●路下高さ／5.5⁺m
●路面覆工

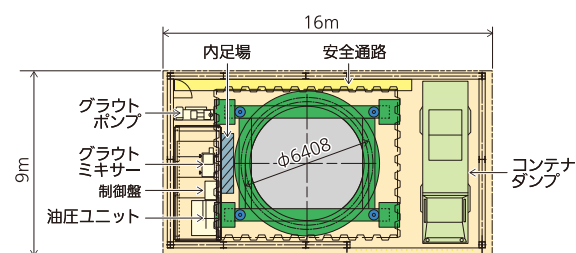




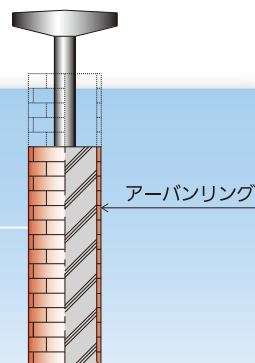
狭隘 人孔



- ＜中間ポンプ室＞
- 内径／φ6.4m
 - 沈設長／48.6m
 - シールド横坑接続
 - 狭隘空間／9×16×13^Hm



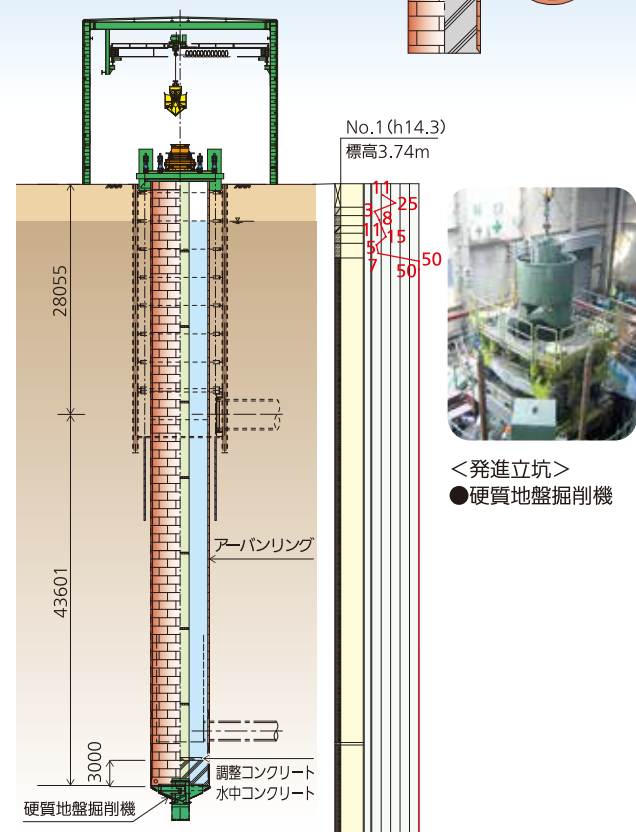
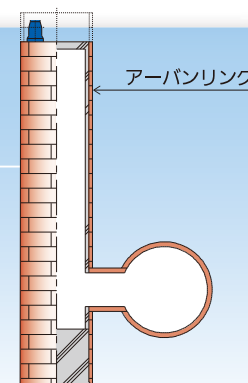
近接 基礎



- ＜新幹線軌道＞
- 内径／φ5.20m ●沈設長／49.75m
 - 内径／φ7.10m ●沈設長／48.00m
 - 内径／φ6.15m ●沈設長／47.00m
 - 内径／φ4.70m ●沈設長／46.50m



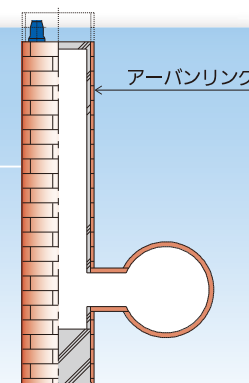
硬質地盤 人孔



- ＜発進立坑＞
- 硬質地盤掘削機



上空制限 人孔



- ＜発進立坑＞
- 内径／φ10.2m
 - 沈設長／58.3m

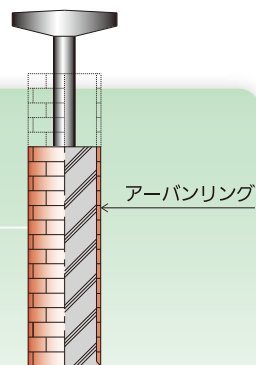




施工例 用途編

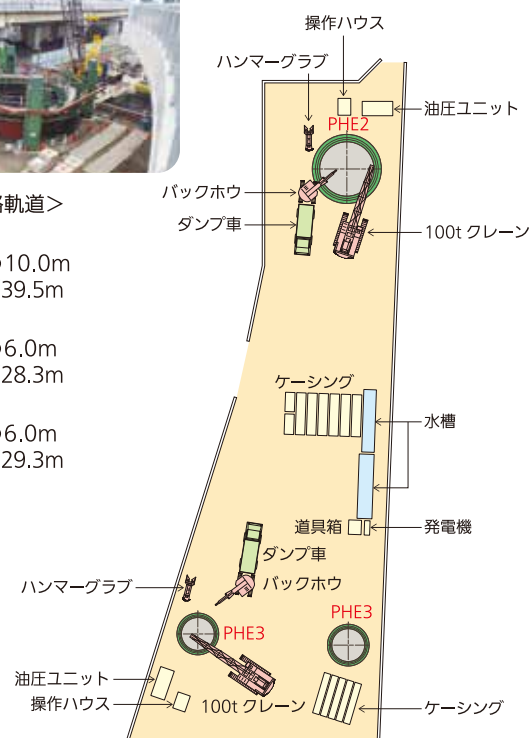
橋梁下部工

基礎



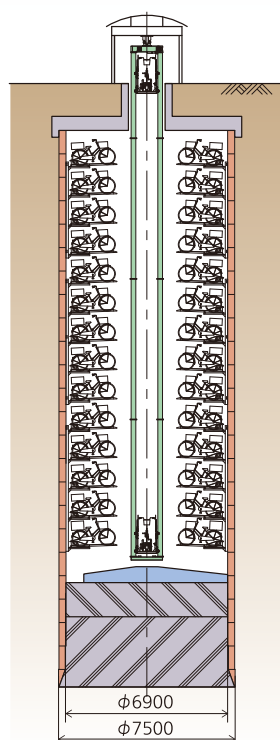
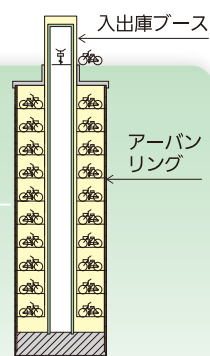
<高速道路軌道>

- PHE2
内径／φ10.0m
沈設長／39.5m
- PHE3右
内径／φ6.0m
沈設長／28.3m
- PHE3左
内径／φ6.0m
沈設長／29.3m



地下機械式駐輪場

地下駐輪場



内部構造



<地下機械式駐輪場>

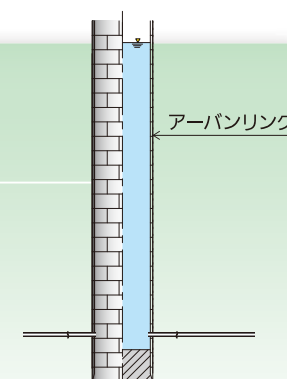
- 地上部(入庫ブース)
開口／約1.7m
奥行／約3.0m
高さ／約2.0m
- 地下部
内径／φ6.9m
深さ／約10～20m

日本建築センター 評価番号／
BCJ評定-FD0427-01
「RCアーバンリング地下駐輪場の設計法」が
建築基準法施工令第138条に規定する工作物と認定されました。



取水井戸

井戸



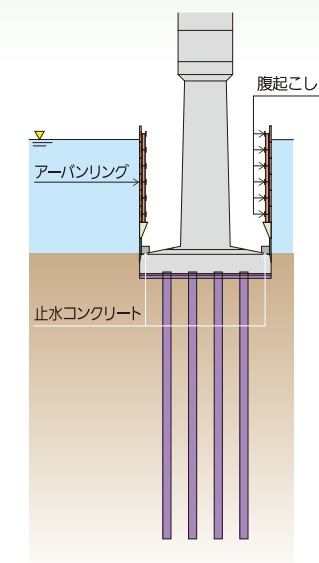
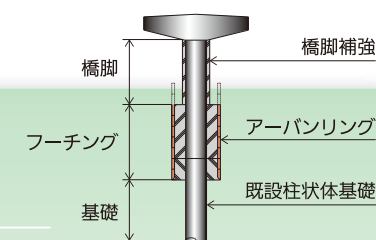
<取水井戸>

- 内径／φ5.0m
- 沈設長／23.2m



止水壁

橋脚補強



<仮締切>

- 橋脚補強
- 橋脚撤去





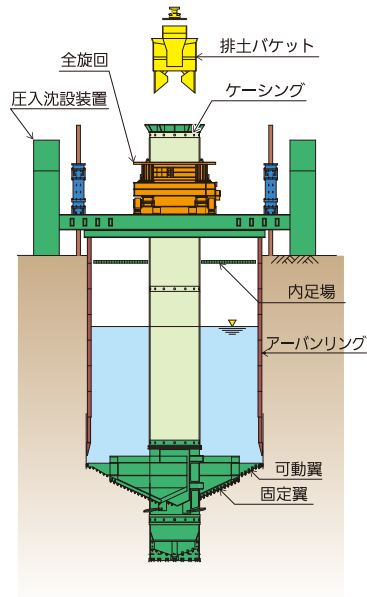
周辺技術

掘削技術

■硬質地盤掘削機の例①

硬質地盤をアーバンリング下端に配置した拡張自在な掘削機により、掘削した土砂をケーシング内部に取り込み、ハンマグラブ(油圧グラブ)等で排土するシステムです。

- ・軟岩・中硬岩(〜60N/mm²)の掘削が可能です。
- ・拡張自在で必要な時に投入・撤去が可能です。
- ・安定しない普通土は、刃口を先行圧入させた状態での掘削(縮径)が可能です。
- ・二断面掘削(縮径、拡張)により、小さいトルクで硬質地盤を掘削します。
- ・可動翼による土砂の強制取り込みが可能です。
- ・固定翼、拡大固定翼、可動翼の組み合わせにより、幅広い径に対応が可能です。
- ・傾斜地盤においても鉛直度の確保が可能です。



■硬質地盤掘削機の例② 開発中

バケットでは直接掘削できない刃口直下の地盤もブームの伸縮、起伏および本体の旋回をすることにより掘削可能とした水中掘削機です。

カッターヘッドにより硬質地盤を掘削し、内蔵したサンドポンプにより掘削機周辺に排土します。



掘削機水中投入状況

施工例：φ12.1m (品川区)

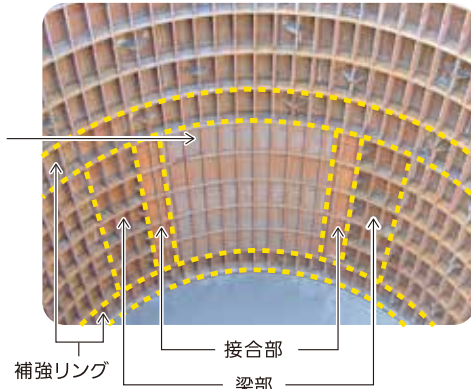


開口部技術

■FFU 付開口部

FFU付開口部は開口リング内にFFU(Fiber reinforced Foamed Urethane)を組み込んだユニットで立坑構築した後、直接シールド機がFFUを切削して発進・到達を行うシステムです。

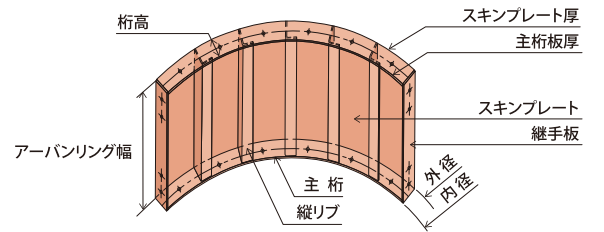
- ・鏡切りを必要としないので、安全にシールド発進・到達を行うことができます。
- ・地盤改良を低減※できるので、工事費の低減、環境負荷軽減、工期短縮が図れます。



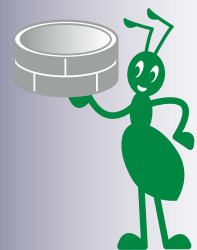
※ 発進用の場合、切削反力の確保が必要です。到達用の場合、カッターヘッド周囲の地盤取り込み防止が必要です。詳しくは SEW 工法設計・施工マニュアルを参照願います。



仕様

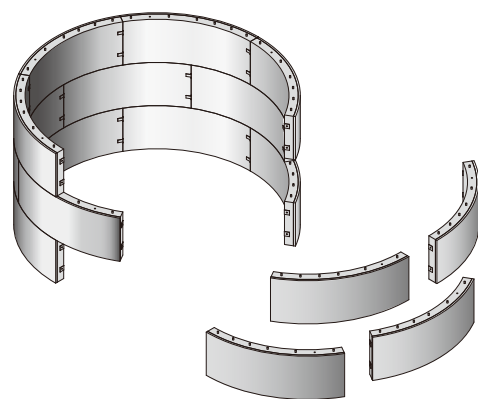


内径 (mm)	スキン プレート 内径 (mm)	外径 (mm)	桁高 (mm)	スキン プレート 厚 (mm)	種類	主桁寸法		分割数 (ヒース)	ボルト (材質)	リング間 ボルト 本数	縦リブ寸法		標準部 参考重量 (ton/Ring)	種類	最大 開口径 (mm)	主桁寸法		梁部板厚 W×F	梁部間 角度 (θ)	梁ボルト (材質)	梁ボルト (本数)	開口部 参考重量 (ton/Ring)
						板厚 × 本数 (mm)	本数 (本)				板厚×長さ (mm)	長さ (mm)				板厚 × 本数 (mm)	本数 (本)					
5,000	5,300	5,312	150	6	上部	16 × 2	5	M24 (8.8)	40		10 × 180	2.4	開口部	φ2,200 (2リング)	16 × 3	16 × 16	18.0	M24 (10.9)	12	2.9		
					下部	16 × 3					2.7											
			125		ガイド	16 × 3					3.6	開口 補強部	16 × 3		3.6							
					刃口	16 × 3					5.6											
5,500	5,850	5,862	175	6	上部	16 × 2	5	M24 (10.9)	40		9 × 210	2.7	開口部	φ3,400 (3リング)	16 × 3	19 × 19	18.0	M27 (10.9)	20	3.5		
					下部	16 × 3					3.1	開口 補強部			19 × 3						4.2	
			150		ガイド	16 × 3					6.5				16 × 150						6.5	
					刃口	16 × 3					3.3											
6,000	6,350	6,362	175	6	上部	19 × 2	6	M27 (10.9)	48		9 × 210	3.8	開口部	φ3,400 (3リング)	19 × 3	16 × 22	22.5	M27 (10.9)	18	4.2		
					下部	19 × 3					5.0	開口 補強部			22 × 3						7.4	
			150		ガイド	19 × 3					7.4				16 × 150						7.4	
					刃口	19 × 3					3.4											
6,500	6,900	6,912	200	6	上部	16 × 2	6	M27 (8.8)	48		8 × 235	3.9	開口部	φ3,400 (3リング)	16 × 3	16 × 22	22.5	M27 (10.9)	18	4.5		
					下部	16 × 3					5.4	開口 補強部			22 × 3						8.0	
			175		ガイド	16 × 3					8.0				16 × 200						8.0	
					刃口	16 × 3					4.3											
7,000	7,400	7,412	200	6	上部	22 × 2	6	M27 (8.8)	48		10 × 230	5.0	開口部	φ3,400 (3リング)	22 × 3	19 × 25	22.5	M27 (10.9)	18	5.9		
					下部	22 × 3					6.4	開口 補強部			25 × 3						9.1	
			175		ガイド	22 × 3					9.1				16 × 175						9.1	
					刃口	22 × 3					4.7											
7,500	7,950	7,962	225	6	上部	19 × 2	7	M27 (10.9)	56		9 × 260	5.5	開口部	φ3,400 (3リング)	19 × 3	16 × 22	19.3	M27 (10.9)	18	6.1		
					下部	19 × 3					7.1	開口 補強部			22 × 3						10.1	
			200		ガイド	19 × 3					10.1				16 × 200						10.1	
					刃口	19 × 3					5.7											
8,000	8,450	8,462	225	6	上部	25 × 2	7	M30 (10.9)	56		9 × 260	6.7	開口部	φ3,400 (3リング)	25 × 3	19 × 25	19.3	M30 (10.9)	18	7.4		
					下部	25 × 3					8.4	開口 補強部			25 × 3						11.5	
			200		ガイド	25 × 3					11.5				16 × 225						11.5	
					刃口	25 × 3					5.8											
8,500	9,000	9,012	250	6	上部	22 × 2	7	M30 (10.9)	56		8 × 285	6.9	開口部	φ4,585 (4リング)	22 × 3	22 × 28	25.7	M30 (10.9)	24	8.1		
					下部	22 × 3					8.9	開口 補強部			28 × 3						12.3	
			225		ガイド	22 × 3					12.3				16 × 225						12.3	
					刃口	22 × 3					6.5											
9,000	9,500	9,512	250	6	上部	25 × 2	7	M30 (10.9)	56		8 × 285	7.8	開口部	φ4,585 (4リング)	25 × 3	25 × 32	25.7	M30 (10.9)	24	9.2		
					下部	25 × 3					9.9	開口 補強部			32 × 3						13.3	
			225		ガイド	25 × 3					13.3				16 × 250						13.3	
					刃口	25 × 3					6.7											
9,500	10,050	10,062	275	6	上部	22 × 2	7	M30 (8.8)	56		8 × 310	8.1	開口部	φ4,585 (4リング)	22 × 3	25 × 32	32.1	M30 (10.9)	30	9.3		
					下部	22 × 3					10.3	開口 補強部			32 × 3						14.1	
			250		ガイド	22 × 3					14.1				16 × 275						14.1	
					刃口	22 × 3					8.7											
10,000	10,550	10,562	275	6	上部	28 × 2	8	M30 (8.8)	80		8 × 310	10.5	開口部	φ4,585 (4リング)	28 × 3	25 × 32	18.0	M33 (10.9)	24	11.9		
					下部	28 × 3					13.2	開口 補強部			32 × 3						17.3	
			250		ガイド	28 × 3					17.3				16 × 275						17.3	
					刃口	28 × 3					9.2											
10,500	11,100	11,112	300	6	上部	25 × 2	8	M30 (8.8)	80		9 × 335	11.0	開口部	φ4,585 (4リング)	25 × 3	25 × 32	18.0	M33 (10.9)	24	12.5		
					下部	25 × 3					14.3	開口 補強部			32 × 3						18.5	
			275		ガイド	25 × 3					18.5				19 × 300						18.5	
					刃口	25 × 3					10.3											
11,000	11,650	11,662	325	6	上部	25 × 2	8	M30 (8.8)	80		10 × 355	12.4	開口部	φ4,585 (4リング)	25 × 3	25 × 32	18.0	M30 (10.9)	36	14.0		
					下部	25 × 3					15.7	開口 補強部			32 × 3						20.1	
			300		ガイド	25 × 3					20.1				19 × 325						20.1	
					刃口	25 × 3					11.8											
11,500	12,150	12,162	325	6	上部	28 × 2	9	M30 (10.9)	90		10 × 355	14.2	開口部	φ4,585 (4リング)	28 × 3	25 × 32	16.0	M30 (10.9)	36	15.6		
					下部	28 × 3					17.8	開口 補強部			32 × 3						22.2	
			300		ガイド	28 × 3					22.2				19 × 325						22.2	
					刃口	28 × 3					13.1											
12,000	12,650	12,662	325	6	上部	32 × 2	9	M30 (10.9)	90		10 × 355	15.9	開口部	φ5,780 (5リング)	32 × 3	32 × 38	16.0	M36 (10.9)	36	18.0		
					下部	32 × 3					19.6	開口 補強部			38 × 3						24.1	
			300		ガイド	32 × 3					24.1				19 × 325						24.1	
					刃口	32 × 3					14.4											
12,500	13,200	13,212	350	6	上部	28 × 2	10	M30 (10.9)	100		12 × 380	17.1	開口部	φ5,780 (5リング)	28 × 3	32 × 38	21.6	M30 (10.9)	45	19.3		
					下部	28 × 3					21.5	開口 補強部			38 × 3						26.0	
			325		ガイド	28 × 3					26.0				22 × 350						26.0	
					刃口	28 × 3					15.9											
13,000	13,700	13,712	350	6	上部	32 × 2	10	M33 (10.9)	100		12 × 380	19.1	開口部	φ5,780 (5リング)	32 × 3	32 × 40	21.6	M33 (10.9)	45	21.4		
					下部	32 × 3					23.6	開口 補強部			40 × 3						28.1	
			325		ガイド	32 × 3					28.1				22 × 350						28.1	
					刃口	32 × 3					17.3											
13,500	14,250	14,262	375	6	上部	32 × 2	10	M33 (10.9)	100		12 × 405	20.9	開口部	φ6,980 (6リング)	32 × 3	36 × 48	25.2	M36 (10.9)	60	23.9		
					下部	32 × 3					25.6	開口 補強部			48 × 3						30.3	
			350		ガイド	32 × 3					30.3				22 × 375						30.3	
					刃口	32 × 3					17.9											
14,000	14,800	14,812	400	6	上部	28 × 2	11	M33 (10.9)	110		12 × 430	21.4	開口部	φ6,980 (6リング)	28 × 3	38 × 46	9.8	M36 (10.9)	60	24.4		
					下部	28 × 3					27.7	開口 補強部			46 × 3						32.3	
			375		ガイド	28 × 3					32.3				25 × 400						32.3	
					刃口	28 × 3					25 × 375	32.3										



RCアーバンリング工法

オーダーの口径で物件ごとに型枠を製造するため、
どのような口径にも対応可能です。
二次覆工を省略可能とするため、
立坑完成まで圧倒的な短工期を実現します。
継手にはワンタッチ継手を採用し、
完全内面平滑構造とすることも可能となります。



01 圧倒的短工期

- ◎急速施工のアーバンリングと同じ施工方法を採用した。
- ◎リング間継手にワンパス継手を使用し、さらに施工が簡単で早く安全な工事を実現した。
- ◎本体構造で二次覆工不要である。



02 高い精度

- ◎工場製品のRC構造による良好な寸法精度である。
- ◎姿勢制御システムを用いた圧入技術による高い沈設精度である。



施工例



人孔



●内径／φ8.0m 沈設長／35.6m

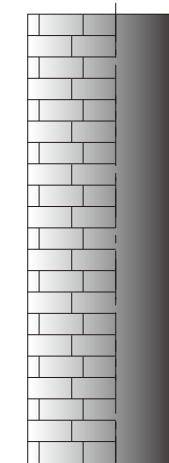
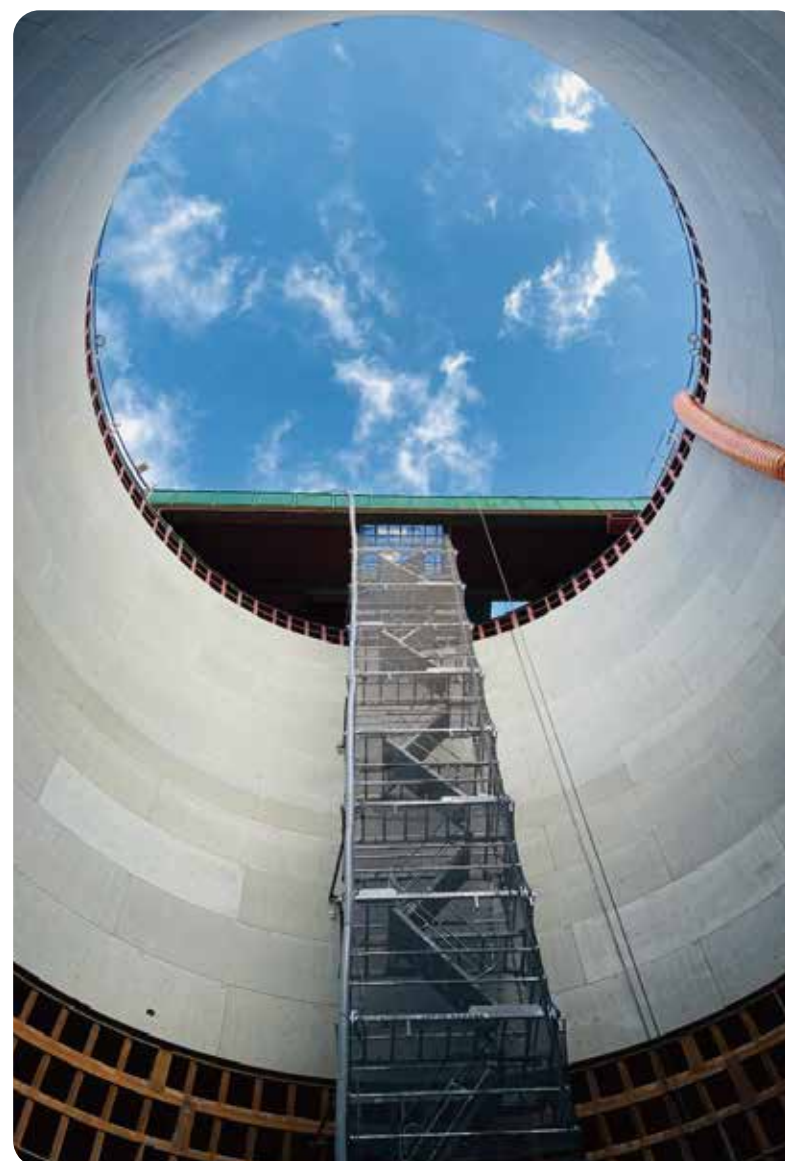


●内径／φ6.0m 沈設長／25.8m

取水井戸



●内径／φ5.0m 沈設長／23.2m



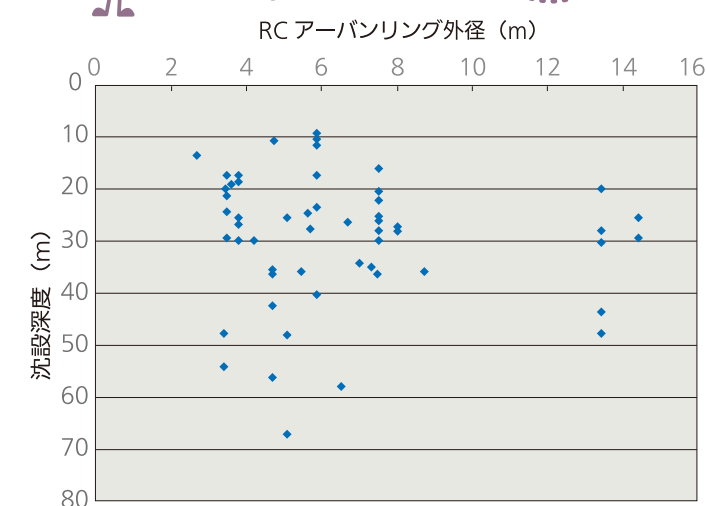
最大実績



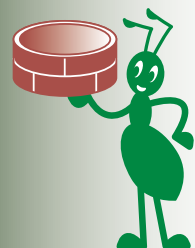
最大内径：φ13.0m
最大深度：67.0m



幅広い口径の施工実績



※沈設深度は、刃先までを指します。



アーバンファンデーション®

深礎基礎

狭隘地や上空制限に対応でき周辺にも影響を与えないアーバンリング工法を、基礎構造に応用する新しい合成基礎構造の工法です。
合理的な構造により性能を確保し、都市部で制約の多い用地や工期に優位性のある基礎構造を実現しました。



01 合成構造

- ◎仮設鋼製壁のアーバンリングをRC基礎の帯筋としても利用する。
- ◎帯筋不要のため主筋位置を拡張することが可能となり高剛性につながる。
- ◎帯筋配筋作業が不要になり、基礎の小径化や工期短縮が可能となる。



02 高剛性の実現

- ◎アンカーボルトや主筋の仕様は、要求される帯筋の性能を考慮して設計する。
- ◎コンクリート充填によって高剛性となるBOX構造継手を採用する。
- ◎従来工法以上の性能を確保していることを試験により確認している。
- ◎I型の縦リブ、空気孔、シール溝などコンクリート充填に適した構造とする。



03 省力化で工期短縮

- ◎帯筋不要とすることで配筋作業の省力化が可能で鉄骨量も削減できる。
- ◎過密配筋の抑制により、工期短縮と事故防止につながる。



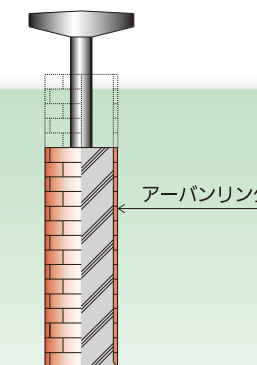
2024年3月取得



施工例 用途編

橋梁下部工

橋梁下部工



- <高速道路更新工事>
- 4基
内径／φ4.00m
沈設長／27.0m
 - 3基
内径／φ5.50m
沈設長／30.0m

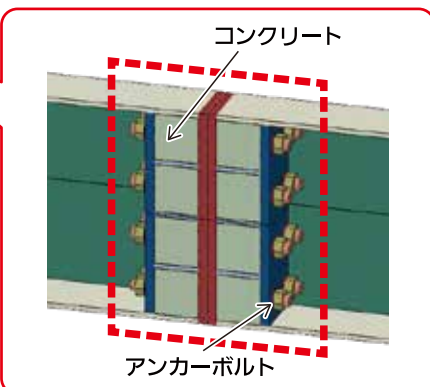
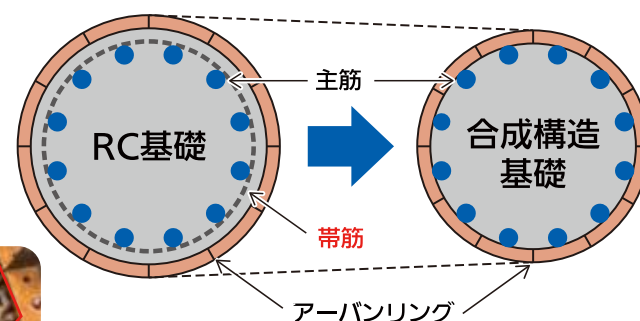


基礎工事の合理化により
工期の短縮を実現

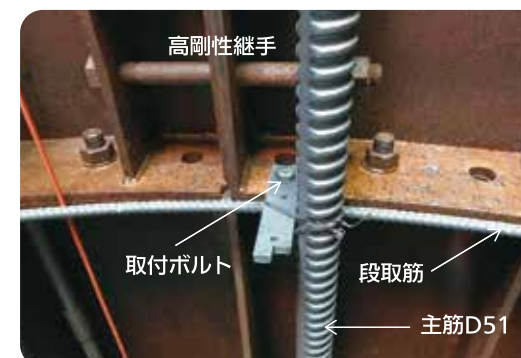
<ピース間のBOX 継手構造>



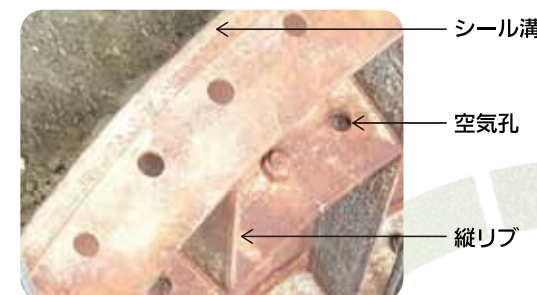
<帯筋省略による径の変化>

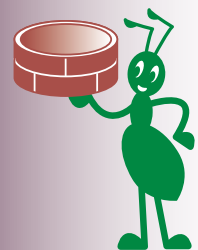


<主鉄筋立て込み状況>



<仮設鋼製壁の仕様>





アーバンウォール®工法

「本設・大口径対応」アーバンリング

アーバンリング工法が有する狭隘地・急速施工の特長を活かしつつ、直径30mを超える大口径・深度100m級の大深度立坑を急速施工する次世代型・本設構造の合成構造セグメント圧入工法です。



01 大口径を実現

- ◎合成壁の構造を採用することで、一般的なアーバンリング工法と比較して約2倍となる大口径を実現した。
- ◎鉄製ピースは品質の安定した専門工場で作製し、現場に搬入・組み立て後にコンクリートを打設する。



03 狭隘地・急速施工が可能

- ◎工場製作と現場施工を効率的に組み合わせた工法で、狭い土地にも使用でき、短い工期を実現している。



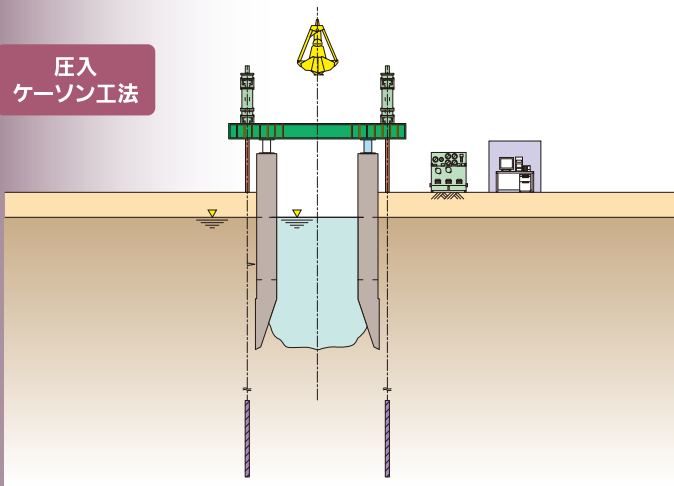
02 大深度に対応

- ◎底スラブ部の側壁厚さを段階的に変化させることにより、フープテンションの発生を抑える構造としている。
- ◎刃口部の土砂は刃口先端部の鋭角な形状に沿って刃口部の土砂が掘削されるため、クラムシェルにより排土可能である。



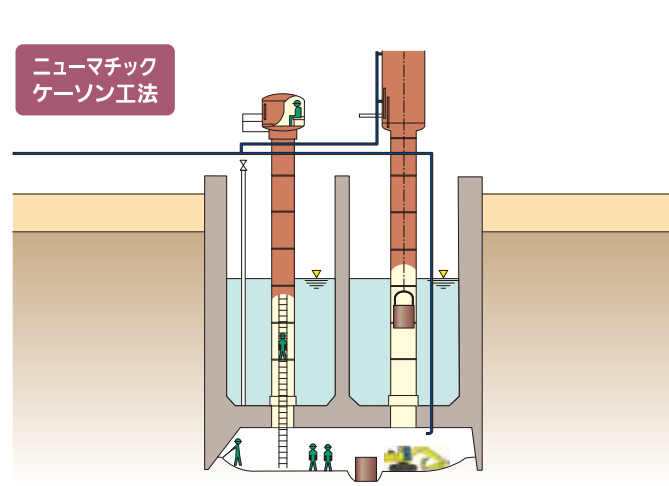
04 直線部材にも適応可能

- ◎直線部分でも十分な強度があり、円形だけでなく小判型など目的・現場に応じた施工が可能となる。



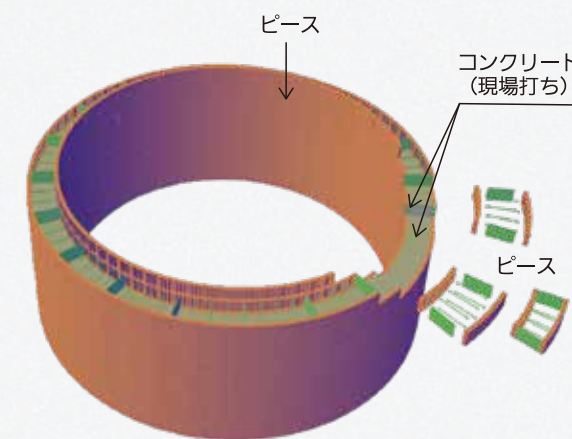
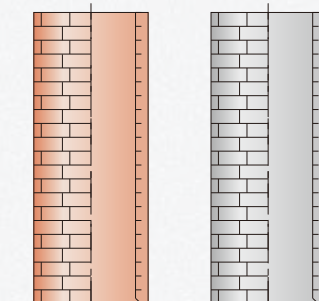
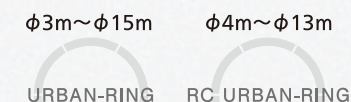
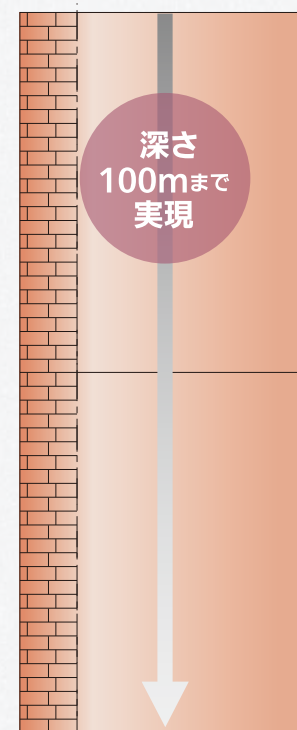
圧入
ケーソン工法

- 大口径は壁厚が厚くなり、刃先の掘削が困難となる。
- フリクションカット幅が大きいので、周辺地盤の影響が出やすい。
- 工期が長く、広大な施工ヤードが必要。



ニューマチック
ケーソン工法

- 高圧下作業、諸外国ではすでに実施不可が多数。
- 圧気装置の制限で70(ディープウェル併用で100)m程度まで。
- 工期が長く広大な施工ヤードが必要。
- 特殊な機械を使うため高価。



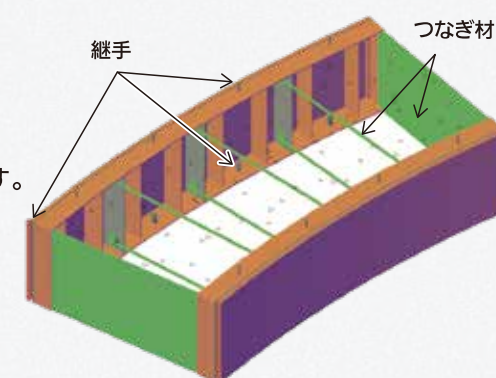
■基本構造

工場製作ピースを現場で1リング毎に組み立てと繋ぎ作業、コンクリート打設と掘削／圧入を繰り返し、大口径・大深度立坑を効率的に構築します。直線部材にも対応し、小判型の立坑も安価に早く施工が可能です。



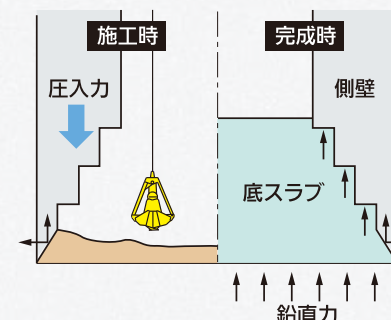
■ピース構造

コンクリートはピース毎に打設します。
⇒継手部が柔構造で耐震性向上
⇒コンクリート打設管理が容易



■刃口構造

刃口底スラブ部の側壁厚さを段階的に変え、フープテンションを抑制します。
刃口部土砂は、鋭角な形状に沿って掘削、クラムシェルで排土可能です。



<コンクリートの打設状況>



<ピースの組み立て状況>

