

高耐久アーチ構造で、次世代インフラを支える

アーチカルバート®



日本アーチカルバート工業会

■ 目次

アーチカルバートの特長	1
設計条件と種類	2
標準形アーチカルバート(A規格)	3
縦方向連結形アーチカルバート(P規格)	4
二分割形アーチカルバート(S規格)	5
許容土被り	6
据付歩掛(A規格・P規格)	7
据付歩掛(S規格)	8
施工手順	9
継手の形状	10
曲線布設・折点布設	11
施工事例	12



ヨルダン・ジェラシュのローマ遺跡

アーチカルバートの特長

3mを超える高土被りに効果を発揮します。

アーチ形をしたプレキャストコンクリート製品で、力学的合理性のある形状で高土被りへの対応、軽量化による経済性に優れています。形状と強度により各種製品があり、下水道用、地下道用、共同溝など多方面にわたっています。プレキャストアーチカルバートは、(公社)日本道路協会平成21年度版「道路土工・カルバート工指針」に記載されています。

① 高い強度による経済性

アーチカルバートは、上部がアーチ形、下部がボックス形をしているため、上部の荷重は軸方向圧縮力として伝達され、部材の上部及び側壁に生じる曲げモーメントは、ボックス形に比べて大幅に低減され高い強度をもつことができます。このため、高い土被りに対して特に有効であり、経済性が発揮されます。

② ゴム輪による高い止水性

アーチカルバートは、継手部にゴム輪を使用することにより、高い止水性を確保することができます。

③ ゴム輪の弾力性による可撓性

アーチカルバートは、ゴム輪を使用しているため、地盤の多少の不同沈下に対しても、従来のモルタルコーニングと違い、ゴム輪の弾力性による可撓性が発揮され漏水の心配がありません。

④ 工期の短縮による経済性

アーチカルバートは、ゴム輪を使用するため、継手部にモルタル目地を施す必要がなく施工が簡単で、工期の短縮による経済性が発揮されます。

また、高土被り時の円形管において必要とされるコンクリート巻立ての必要がなく施工性、経済性に優れています。





設計条件と種類

● 設計条件

土被り	円弧天端上部まで	水平土圧係数	$K_0 = 0.3$
活荷重	T-245 (T-25)	鉛直土圧係数	下表による

● 鉛直土圧係数

条件	鉛直土圧係数 α	
次の条件のいずれかに該当する場合	$H_1/B' < 1$	1.0
・ 良好な地盤上（置換え基礎も含む）に設置する直接基礎のカルバートで、 土被りが10m以上でかつ内空高が3mを超える場合	$1 \leq H_1/B' < 2$	1.2
・ 杭基礎等で盛土の沈下にカルバートが抵抗する場合 ^{*1}	$2 \leq H_1/B' < 3$	1.35
	$3 \leq H_1/B' < 4$	1.5
	$4 \leq H_1/B'$	1.6
上記以外の場合 ^{*2}	1.0	

*1 セメント安定処理のような剛性の高い地盤改良をカルバートの外副程度に行う場合もこれに含む。

*2 盛土の沈下とともにカルバートが沈下する場合で軟弱地盤上に設置する場合も含む。

*3 H_1 ：土被り、 B' ：製品外幅

● 形状による種類

標準形	A規格
縦方向連結形	P規格
二分割形	S規格

(違う種類どうしでも接続可能)

● 土被り条件による種類

I型	標準厚さで標準鉄筋のもの
II型	標準厚さで鉄筋量を増加させたもの
特厚型	I型より約3割厚さを増加させたもの

(違う種類どうしでも接続可能)

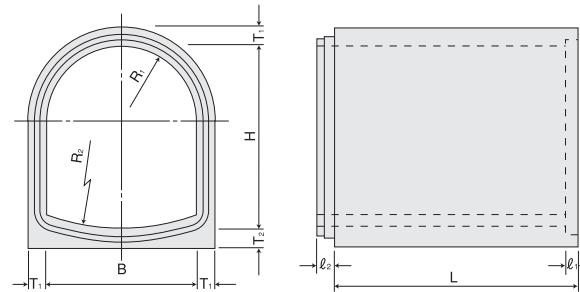




標準形アーチカルバート (A 規格)

直線施工用の標準品で、継手部は凹凸形でゴム輪により接合します。サイズは内幅800~3000mmの10種があり、それについて内高がI・II型は、内高/内幅比0.7~1.2の6種類、特厚型は、1.0~1.2の3種類を用意しております。

● 形状



● 標準寸法表

呼び名 内幅B×内高H	製品長 L	頂版厚 T ₁	底版厚 T ₂	R寸法		ℓ ₁	ℓ ₂	参考質量 (kg)	
				R ₁	R ₂			I型・II型	特厚型
800	1500	100 (130)	120 (160)	400	1600	80	75	1150	—
								1210	—
								1270	—
								1330	1790
								1390	1870
								1450	1940
1000	2000	120 (150)	130 (180)	500	2000	80	75	2210	—
								2330	—
								2450	—
								2570	3,380
								2690	3530
								2810	3680
1200	2000	130 (160)	140 (190)	600	2400	80	75	2840	—
								3000	—
								3160	—
								3330	4260
								3470	4460
								3620	4650
1500	2000	140 (180)	160 (210)	750	3000	80	75	3880	—
								4090	—
								4300	—
								4510	5910
								4720	6180
								4930	6450
1800	2000	160 (200)	170 (230)	900	3600	100	95	5180	—
								5470	—
								5760	—
								6050	7810
								6330	8170
								6620	8530
2000	1500	170 (220)	190 (270)	1000	4000	100	95	4670	—
								4920	—
								5180	—
								5430	7310
								5690	7640
								5940	7970
2200	1500	180 (230)	200 (290)	1100	4400	100	95	5420	—
								5720	—
								6010	—
								6310	8460
								6610	8840
								6900	9220
2500	1500	190 (250)	210 (320)	1250	5000	100	95	6480	—
								6840	—
								7200	—
								7550	10490
								7910	10960
								8270	11420
2800	1000	210 (270)	230 (330)	1400	5600	100	95	5330	—
								5630	—
								5920	—
								6220	8310
								6510	8690
								6640	8850
3000	1000	220 (280)	240 (360)	1500	6000	100	95	5980	—
								6310	—
								6640	—
								6970	9380
								7190	9660

※1 上記標準寸法以外はお問い合わせください。

※2 () 内数字は特厚型の寸法を示しています。



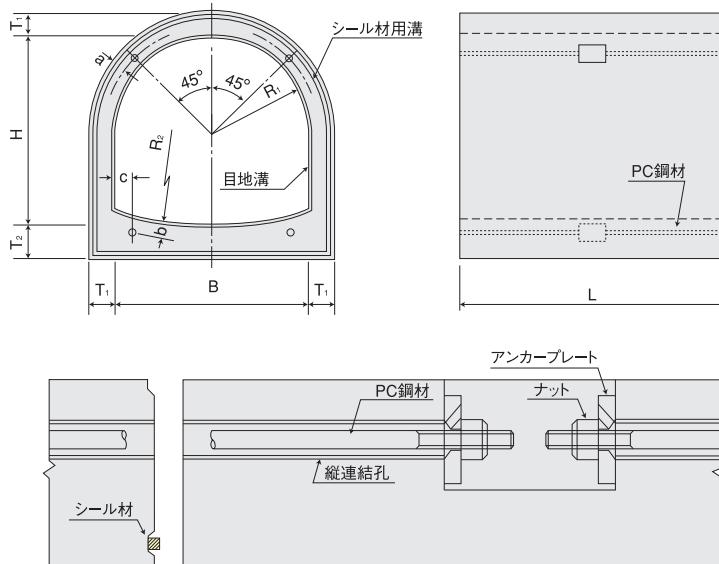
縦方向連結形アーチカルバート (P規格)

次のような場合に使用します。

- ①布設地盤が軟弱で不同沈下のおそれがある場合
- ②地下水位が高く、高い止水性が必要な場合
- ③ガス管、水道管、電気、通信ケーブル等を横断する場合

この製品には、PC鋼材定着用切欠穴の有無によってFタイプ(無)とHタイプ(有)の2種類があります。

● 形状



● 標準寸法表

(単位:mm)

呼び名 内幅B×内高H	製品長 L	頂版厚		底版厚		R寸法		a	b	c	参考質量 (kg)	
		T ₁	T ₂	R ₁	R ₂						I型・II型	特厚型
1200	2000	1200	(160)	(190)	600	2400	70	60	100	—	4260	
		1320								—	4460	
		1440								—	4650	
1500	2000	1500	(180)	(210)	750	3000	70	60	100	—	5910	
		1650								—	6180	
		1800								—	6450	
1800	2000	1260	160 (200)	170 (230)	900	3600	70	70	150	5180	—	
		1440								5470	—	
		1620								5760	—	
		1800								6050	7810	
		1980								6330	8170	
		2160								6620	8530	
2000	1500	1400	170 (220)	190 (270)	1000	4000	70	70	150	4670	—	
		1600								4920	—	
		1800								5180	—	
		2000								5430	7310	
		2200								5690	7640	
		2400								5940	7970	
2200	1500	1540	180 (230)	200 (290)	1100	4400	70	70	150	5420	—	
		1760								5720	—	
		1980								6010	—	
		2200								6310	8460	
		2420								6610	8840	
		2640								6900	9220	
2500	1500	1750	190 (250)	210 (320)	1250	5000	70	70	150	6480	—	
		2000								6840	—	
		2250								7200	—	
		2500								7550	10490	
		2750								7910	10960	
		3000								8270	11420	
2800	1000	1960	210 (270)	230 (330)	1400	5600	70	70	150	5330	—	
		2240								5630	—	
		2520								5920	—	
		2800								6220	8310	
		3080								6510	8690	
		3200								6640	8850	
3000	1000	2100	220 (280)	240 (360)	1500	6000	70	70	150	5980	—	
		2400								6310	—	
		2700								6640	—	
		3000								6970	9380	
		3200								7190	9660	

※1 上記標準寸法以外はお問い合わせください。

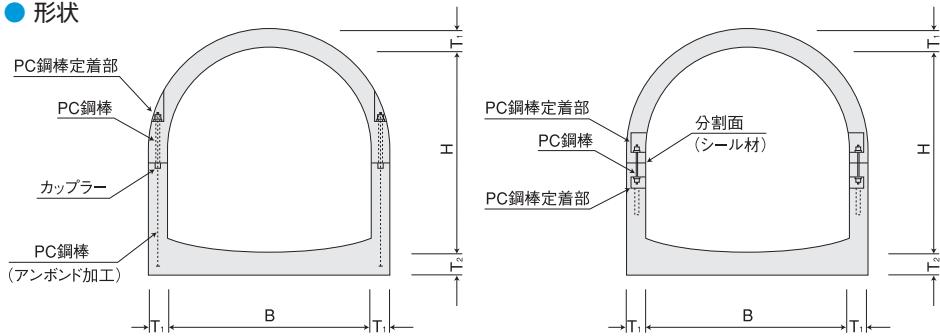
※2 () 内数字は特厚型の寸法を示しています。



二分割形アーチカルバート (S 規格)

二分割形アーチカルバートは、アーチカルバートの構造的利点を生かし、近年の地下構造物の大型化に対応して、製品を分割生産し現場でPC鋼材にて繋結するもので、強度については工場実験で従来の一体成形品と同等であることが実証されています。内幅は3500～5000mm、内高は3500～5400mm、土被りは3.5m用および8m用を用意しています。

● 形状

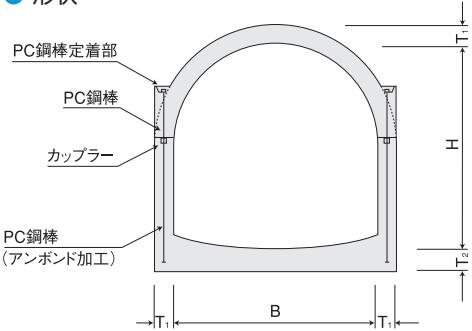


● 標準寸法表 (SP3.5型: 土被り3.5m用)

(単位:mm)

呼び名 内幅B×内高H		製品長 L	頂版厚		底版厚		参考質量 (kg)		
			T ₁	T ₂	上プロック	下プロック	合計質量		
3500	3500	1000	240	260	4190	4680	4680	8870	8870
	4200					5520	5520	9710	9710
4000	4000	1000	280	320	5480	6520	6520	12000	12000
	4800					7640	7640	13120	13120
4500	4500	1000	320	390	6940	8800	8800	15740	15740
	5400					10240	10240	17180	17180
5000	5000	1000	350	450	8320	11140	11140	19460	19460

● 形状



● 標準寸法表 (SP10型: 土被り8m用)

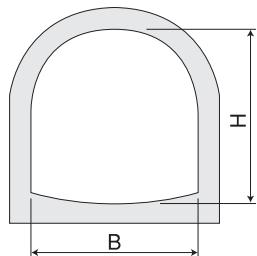
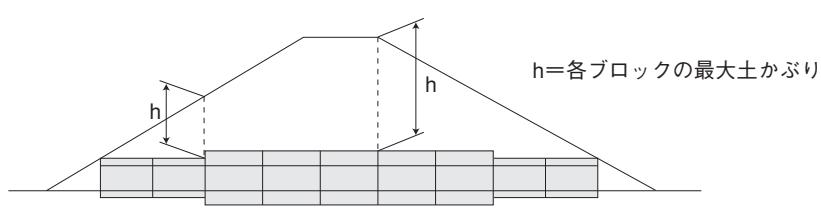
(単位:mm)

呼び名 内幅B×内高H		製品長 L	頂版厚		底版厚		参考質量 (kg)		
			T ₁	T ₂	上プロック	下プロック	合計質量		
3500	3500	1000	350	490	6260	7890	7890	14150	14150
	4200					9120	9120	15380	15380
4000	4000	1000	410	530	8230	10200	10200	18430	18430
	4800					11840	11840	20070	20070
4500	4500	1000	470	600	10470	13220	13220	23690	23690
	5400					15340	15340	25810	25810

※ 上記設計条件以外はお問い合わせください。



許容土被り



● プレキャストアーチカルバート標準形の適用土被り (平成22年3月改訂)

(単位: m)

呼び名 内幅B×内高H	最大土被り		
	I型	II型	特厚型
800	560	5.6	—
	640	5.7	—
	720	5.8	—
	800	5.9	—
	880	6.1	13.8
	960	6.4	14.0
1000	700	5.3	7.5
	800	5.2	7.7
	900	5.6	7.7
	1000	5.6	7.8
	1100	5.6	8.0
	1200	5.6	8.3
1200	840	5.2	7.0
	960	5.2	7.2
	1080	5.2	7.4
	1200	5.3	7.7
	1320	5.3	7.8
	1440	5.3	8.1
1500	1050	4.9	6.1
	1200	4.8	6.3
	1350	4.9	6.5
	1500	4.9	6.7
	1650	5.1	6.8
	1800	5.1	7.1
1800	1260	3.6	6.4
	1440	3.5	6.3
	1620	3.5	6.3
	1800	4.4	6.3
	1980	4.5	6.4
	2160	4.7	6.7

※1 最小土被りは、0.5mです。

※2 許容土かぶりを超える場合は、お問い合わせください。

呼び名 内幅B×内高H	最大土被り		
	I型	II型	特厚型
2000	1400	3.9	6.1
	1600	4.1	6.0
	1800	4.1	6.0
	2000	4.1	6.1
	2200	4.3	6.2
	2400	4.4	6.5
2200	1540	3.4	5.9
	1760	3.3	5.8
	1980	3.3	5.8
	2200	3.4	5.9
	2420	3.5	6.0
	2640	3.6	6.3
2500	1750	3.3	5.3
	2000	3.3	5.2
	2250	3.3	5.2
	2500	3.3	5.2
	2750	3.4	5.4
	3000	3.3	5.6
2800	1960	3.4	4.6
	2240	3.3	4.5
	2520	3.2	4.5
	2800	3.3	4.6
	3080	3.4	4.8
	3200	3.3	4.8
3000	2100	3.3	4.6
	2400	3.2	4.5
	2700	3.2	4.5
	3000	3.2	4.6
	3200	3.3	4.7



据付歩掛 (A 規格・P 規格)

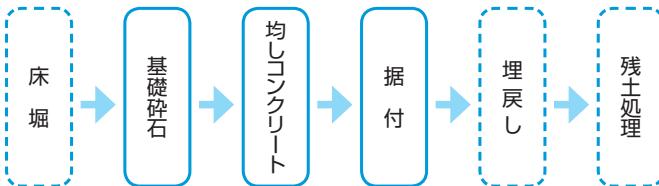
● 適用範囲

日本アーチカルバー工業会規格の内、標準形アーチカルバート<A規格>および縦方向連結形アーチカルバート<P規格>の施工に適用します。

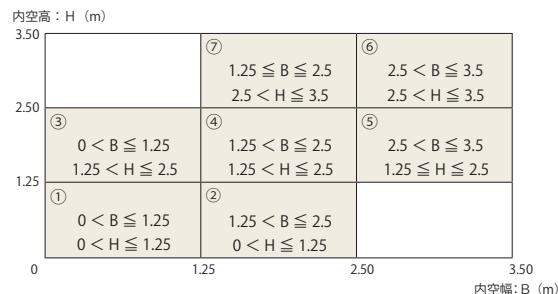
● 施工フロー

施工フローは下図を標準とします。

この歩掛で対応するのは の部分です。



● 歩掛区分



● 使用クレーン規格

区分	製品長	歩掛区分	機械	規格
内空高 2.5m 以下	2.0m/個	①②③④	ラフテレーンクレーン	25t吊 (排出ガス対策型油圧伸縮ジブ型)
	1.5m/個	①④		
	1.0m/個	⑤		
内空高 2.5m 超	1.5m/個	⑦	ラフテレーンクレーン	45t吊 (排出ガス対策型油圧伸縮ジブ型)
	1.0m/個	⑥		

※ ラフテクレーンの標準的な規格は上表によります。ただし、現場条件等により上表の規格により難い場合は、別途検討します。

● 据付歩掛

名 称	単位	2.0m/個				1.5m/個			1.0m/個	
		①	②	③	④	①	④	⑦	⑤	(10m当たり)
世話役	人	0.6 (0.8)		0.9 (1.3)		1.1 (1.9)	0.8 (1.4)	1.6 (2.7)	2.5 (3.9)	3.2 (5.0)
特殊作業員	人	0.4 (0.5)		0.5 (0.8)		0.7 (1.2)	0.6 (0.9)	1.0 (1.7)	1.6 (2.5)	2.0 (3.1)
普通作業員	人	1.3 (1.7)		1.8 (2.8)		2.4 (3.9)	1.8 (2.9)	3.3 (5.7)	5.2 (8.1)	6.7 (10.4)
ラフテレーンクレーン運転	日	0.3 (0.3)		0.4 (0.4)		0.6 (0.6)	0.4 (0.4)	0.6 (0.6)	0.9 (0.9)	1.5 (1.5)
雑工種	基礎碎石	%	28 (23)	37 (27)	27 (19)	29 (19)	18 (13)	22 (14)	19 (14)	17 (14)
	均しコンクリート	%	52 (43)	88 (63)	56 (40)	69 (47)	34 (23)	53 (34)	47 (34)	44 (33)
諸 雜 費 率	%		11 (13)				7 (6)			6 (5)

[凡例] 上段: A 規格 / 下段 () 書き: P 規格

※1 本歩掛で対象としている製品は、1ブロックを1部材で構成するものです。

※2 歩掛は、運搬距離 30m 程度までの小運搬を含むものであり、床堀・埋戻し・残土処理は含みません。

※3 インバート形状の場合、内空高は最大値とします。

※4 ラフテレーンクレーンは貨物とし、標準的な規格は別表によります。

※5 PC鋼材・定着金具等は、別途必要量を計上します。

※6 P 規格 (縦方向連結形) の歩掛は、直線部にのみ適用します。

※7 内目地を施工する場合の材料費・労務費等は、別途必要量を計上します。

※8 雜工種および諸雑費は、労務費、機械賃料および運転経費の合計額に上表の率を乗じた金額を上限として計上します。

なお、雑工種および諸雑費に含まれる内容は次のとおりです。

【雑工種 (基礎碎石)】

布設・転圧労務、材料投入・締固め機械運転経費、碎石等材料費

【雑工種 (均しコンクリート)】

打設・養生・型枠製作・設置・撤去労務、電力に関する経費、シート・ホッパ・バイブレータ損料、コンクリート、養生材、均し型枠材料費

【諸雑費】

レバーブロック・油圧ジャッキ (ポンプを含む)・グラウトポンプ・ミキサーの損料・敷モルタル・グラウト材等の材料費

※9 基礎碎石の敷均し厚は 25cm 以下を標準としており、これにより難い場合は別途計上します。

※10 雜工種における材料は、種別・規格に関わらず適用できます。

※11 本歩掛には、均しコンクリート型枠施工時の剥離材塗布およびケレン作業を含みます。



据付歩掛 (S規格)

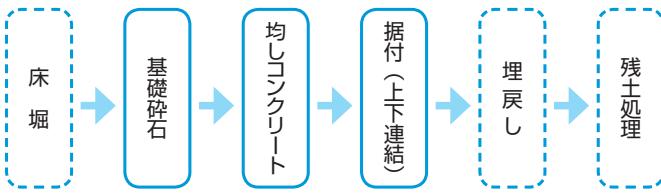
● 適用範囲

日本アーチカルバート工業会規格の内、二分割形アーチカルバート<S規格>の施工に適用します。

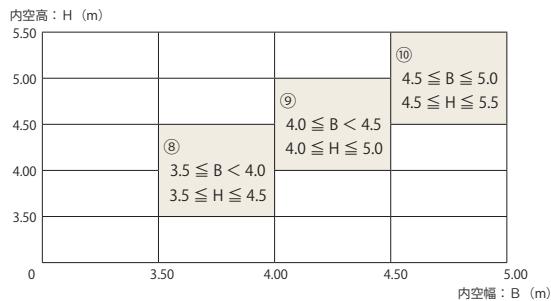
● 施工フロー

施工フローは下図を標準とします。

この歩掛で対応するのは の部分です。



● 歩掛区分



● 使用クレーン規格

歩掛区分	機械	規格
⑧	ラフテレーンクレーン	45t吊 (排出ガス対策型油圧伸縮ジブ型)
⑨	ラフテレーンクレーン	60t吊 (排出ガス対策型油圧伸縮ジブ型)
⑩	ラフテレーンクレーン	80t吊 (排出ガス対策型油圧伸縮ジブ型)

※ラフテレーンの標準的な規格は上表によります。ただし、現場条件等により上表の規格により難い場合は、別途検討します。

● 据付歩掛

(10m当たり)

製品長		1.0m/個		
名称	単位	⑧	⑨	⑩
世話役	人	6.5 (9.5)	7.4 (10.8)	8.6 (12.6)
特殊作業員	人	6.0 (8.7)	6.8 (9.9)	8.0 (11.6)
普通作業員	人	13.7 (19.9)	15.5 (22.6)	18.1 (26.4)
ラフテレーンクレーン運転	日	3.0 (3.0)	3.5 (3.5)	4.0 (4.0)
雑工種率	基礎碎石	9 (7)	8 (6)	7 (5)
	均しコンクリート	21 (17)	19 (15)	16 (13)
諸雑費率	%	4 (4)		

[凡例] 上段: 普通据付け工法 / 下段 () 書き: 縦締め工法

※1 本歩掛で対象としている製品は、1ブロックを2部材で構成するものであり、上下連結工の労務を含みます。

※2 歩掛は、運搬距離30m程度までの小運搬を含むものであり、床堀・埋戻し・残土処理は含みません。

※3 インバート形状の場合、内空高は最大値とします。

※4 ラフテレーンクレーンは賃料とし、標準的な規格は別表によります。

※5 縦締め用および上下連結用のPC鋼材・定着金具・接続具等は、別途必要量を計上します。

※6 縦締め工法の歩掛は、直線部にのみ適用します。

※7 内目地を施工する場合の材料費・労務費等は、別途必要量を計上します。

※8 雜工種および諸雑費は、労務費・機械損料および運転経費の合計額に上表の率を乗じた金額を上限として計上します。なお、雑工種および諸雑費に含まれる内容は次のとおりです。

【雑工種 (基礎碎石)】

布設・転圧労務、材料投入・締固め機械運転経費、砕石等材料費

【雑工種 (均しコンクリート)】

打設・養生・型枠製作・設置・撤去労務、電力に関する経費、シート・ホッパ・バイブレータ損料、コンクリート、養生材、均し型枠材料費

【諸雑費】

レバーブロック・縦締め用の油圧ジャッキ (ポンプを含む)・グラウトポンプ・ミキサーの損料、敷モルタル、縦締め用のグラウト材等の材料費

※9 上下連結用の油圧ジャッキ (ポンプを含む)・グラウトポンプ・ミキサーの損料、上下連結部の切欠充填、モルタル・グラウト材等の材料費は別途必要量を計上します。

※10 基礎碎石の敷均し厚は25cm以下を標準としており、これにより難い場合は別途計上します。

※11 雜工種における材料は、種別・規格に関わらず適用できます。

※12 本歩掛には、均しコンクリート型枠施工時の剥離材塗布およびケレン作業を含みます。

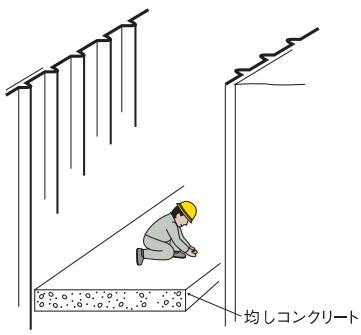


施工手順

1

基礎の施工

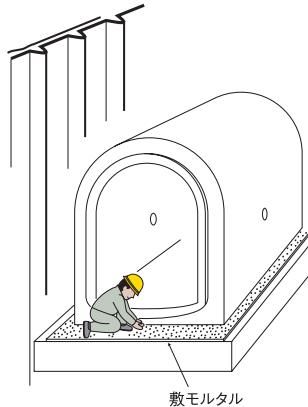
均しコンクリートを所定の高さに仕上げてください。



2

据付け

均しコンクリートの上にカラ練りした敷モルタルを施し、製品を据付けてください。



3

接合①

製品のメス部、ゴム輪をウエス等でよく清掃後、滑剤をハケ等で均等に塗布してください。

[注意事項]

- 大口径のゴム輪を装着する時は、充分な足場を確保して行ってください。



4

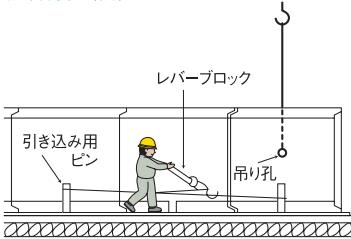
接合②

接合するアーチカルバートを、多少吊り上げ気味にし、レバーブロック、チルホール等で引き込んでください。

[注意事項]

- レバーブロック、チルホール等は、製品重量の6割以上の能力を有するものをご用意ください。
- 引き込み用ワイヤーは、十分強度の有するものを、ご使用ください。

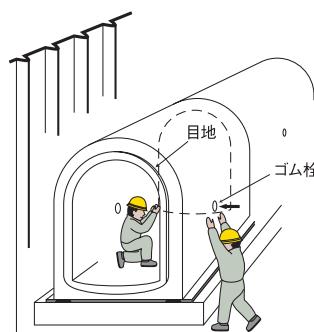
接合方法(例)



5

目地及び吊り孔の仕上げ

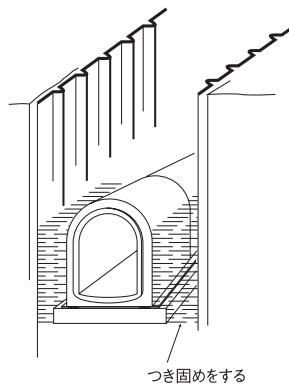
吊り孔は、ゴム栓を打ち込み後、引き込み孔と同じく、モルタル仕上げをしてください。また、継手部のスキ間に化粧目地が必要な場合はモルタル目地を施してください。



6

埋め戻し

埋め戻しは、頂部30cmまでは特に指定のない限り、一層の厚さを30cmずつ施工し、両側均等にランマー等を用いて、十分に突き固めを行ってください。



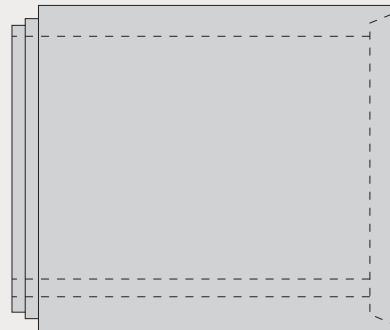
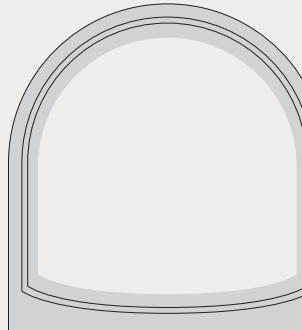
※側面の吊り穴は、現在、上面の吊り金具の仕様にしています。



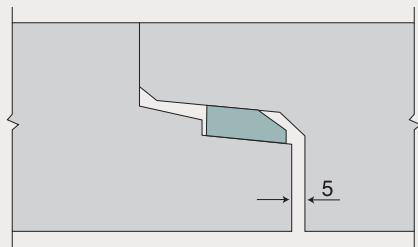
継手の形状

■標準形(A規格)

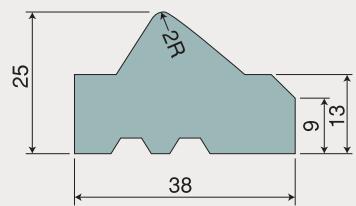
継手の形状をインロー形とし、ゴム輪により接合します。



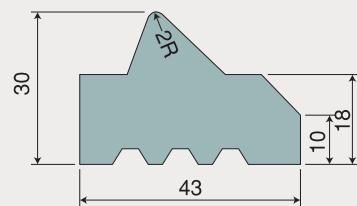
継手部詳細図



内幅800～1500mm用

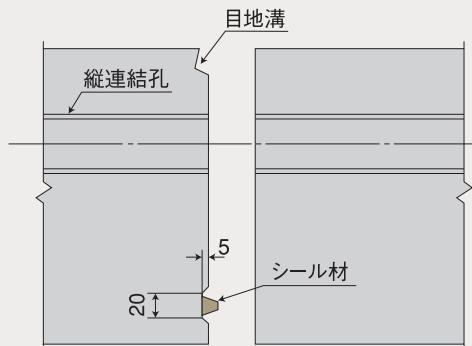
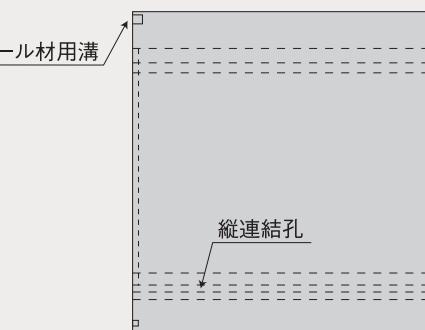
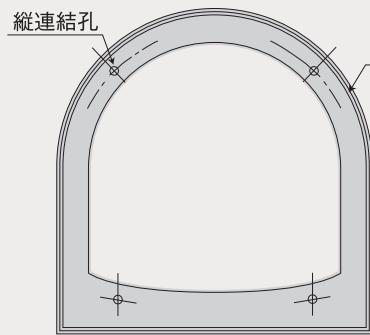


内幅1800～3000mm用



■縦方向連結形(P規格)

PC鋼材によって各単体を連結させて布設する構造のもので、防水はPC鋼材の緊張力とシール材によって行います。

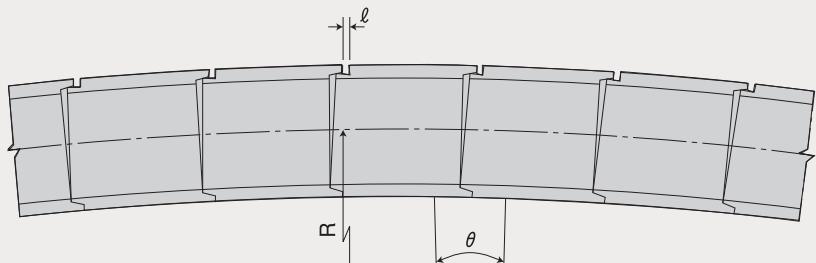




曲線布設・折点布設

曲線布設

標準長さ製品の継手を少しづつ曲げながら、大きな曲げ半径で据付けを行うのを、曲線布設といいます。各継手を均等に曲げて行うのでサイズと製品の長さにより許容曲げ角度及び最小曲げ半径は下表の通り定まります。据付け後、継手の抜け出しを防ぐために、継手目地を十分に施して下さい。



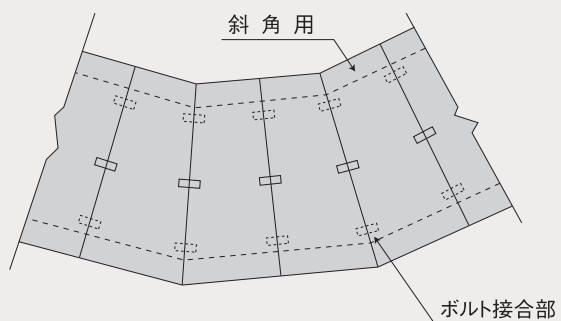
■許容曲げ角度及び最少曲げ半径

内幅 項 目	800	1000	1200	1500	1800	2000	2200	2500	2800	3000
抜け出し量 l (mm)	10	10	10	10	20	20	20	20	20	20
許容曲げ角度 $θ$ (°)	34	28	24	19	32	29	27	24	21	20
最少曲げ半径 R (m)	151	249	293	357	213	177	193	217	163	174

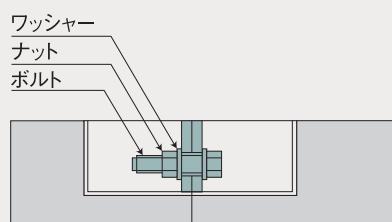
注) l は最大抜け出し量の $\frac{1}{2} \sim \frac{1}{3}$ とする。

折点布設

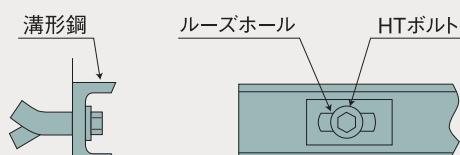
折点部布設の場合は、斜角用部材を用いて布設します。



ボルト接合部詳細図

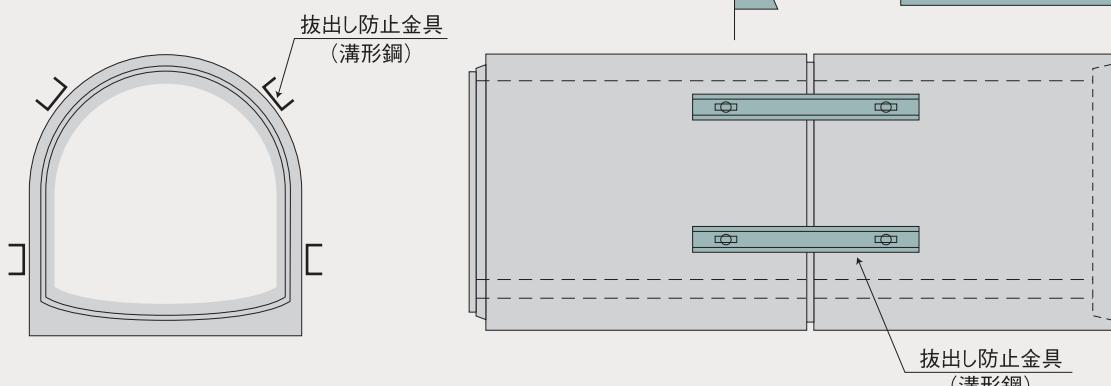


詳細図



抜け出し防止金具(例)

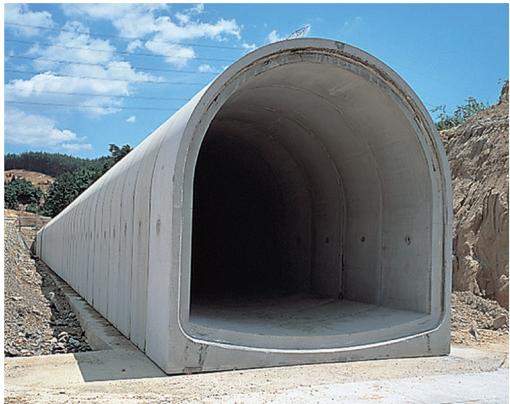
軟弱地盤の不同沈下対策及び耐震対策として、ゴム輪と抜け出し防止金具により性能を向上させます。





施工事例

● A規格



● S規格



● 神奈川県秦野市（P規格）



● 千葉県館山市（S規格）





日本アーチカルバート工業会

Japan Arch Culvert Association

《事務局》 〒102-0083 東京都千代田区麹町5-7-2(ベルテクス株内)

TEL 03-3556-0472 FAX 03-3556-2326

<https://www.arch-culvert.org>