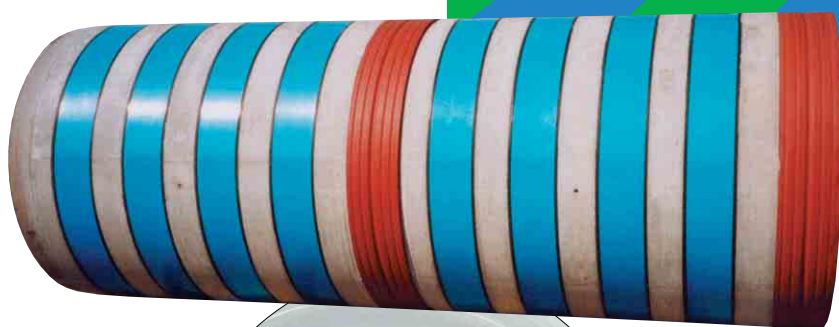


(社)日本下水道協
認定適用資器材 (Ⅱ類)

(財)下水道新技術推進機構
下水道技術・技術審査証明
第1204号



SR推進管

曲線推進工法用推進管

全国CSパイプ工業会
SRJ部会



SR推進管

曲線推進工法用推進管



曲線推進で、軸方向応力度を正しく検討している管です。

SR推進管の特長

推進耐力が大きくなります。

クッション材の適切な検討選定により、推力伝達面積が拡大し、推進耐力が向上します。

標準管長で急曲線推進が可能です。

複数可とう部を設けることにより、急曲線の施工ができます。

目地の開きが少なくなります。

目地材は、従来管の約20~50%となります。

経済的です。

施工時に特別な器具や資材が要りません。

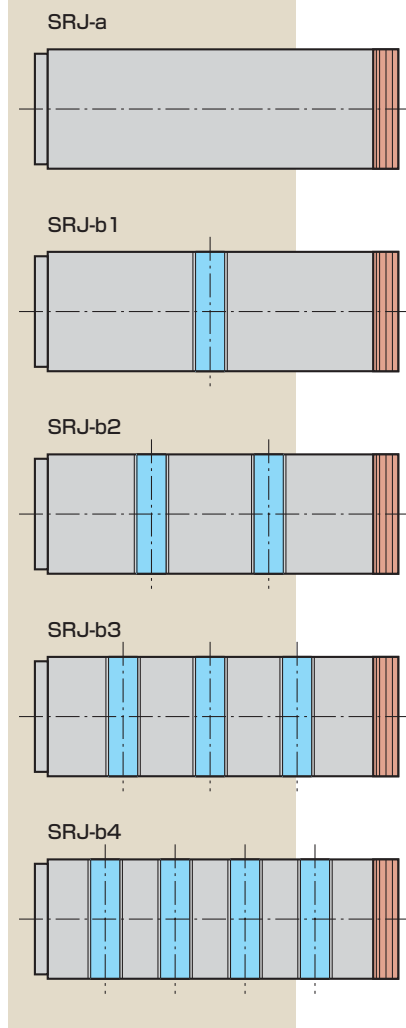
管軸方向応力度を検討しています。

推進工法では、管軸方向応力度の安全を確認することが最も重要です。

曲線推進では、管の軸方向応力度の検討が最も重要です

SR推進管の、外圧強さ及び圧縮強度は、JSWAS A-6やA-2規格と同じです。

SR推進管の種類



小口径曲線推進工法用鉄筋コンクリート管の種類

種類			継手形状	可とう部の数	呼び径の範囲
形状	外圧強さ	圧縮強度			
a形	1種	50, 70	SRSA形 SRSB形	0	250~700
b1形				1	
b2形	2種	50		2	

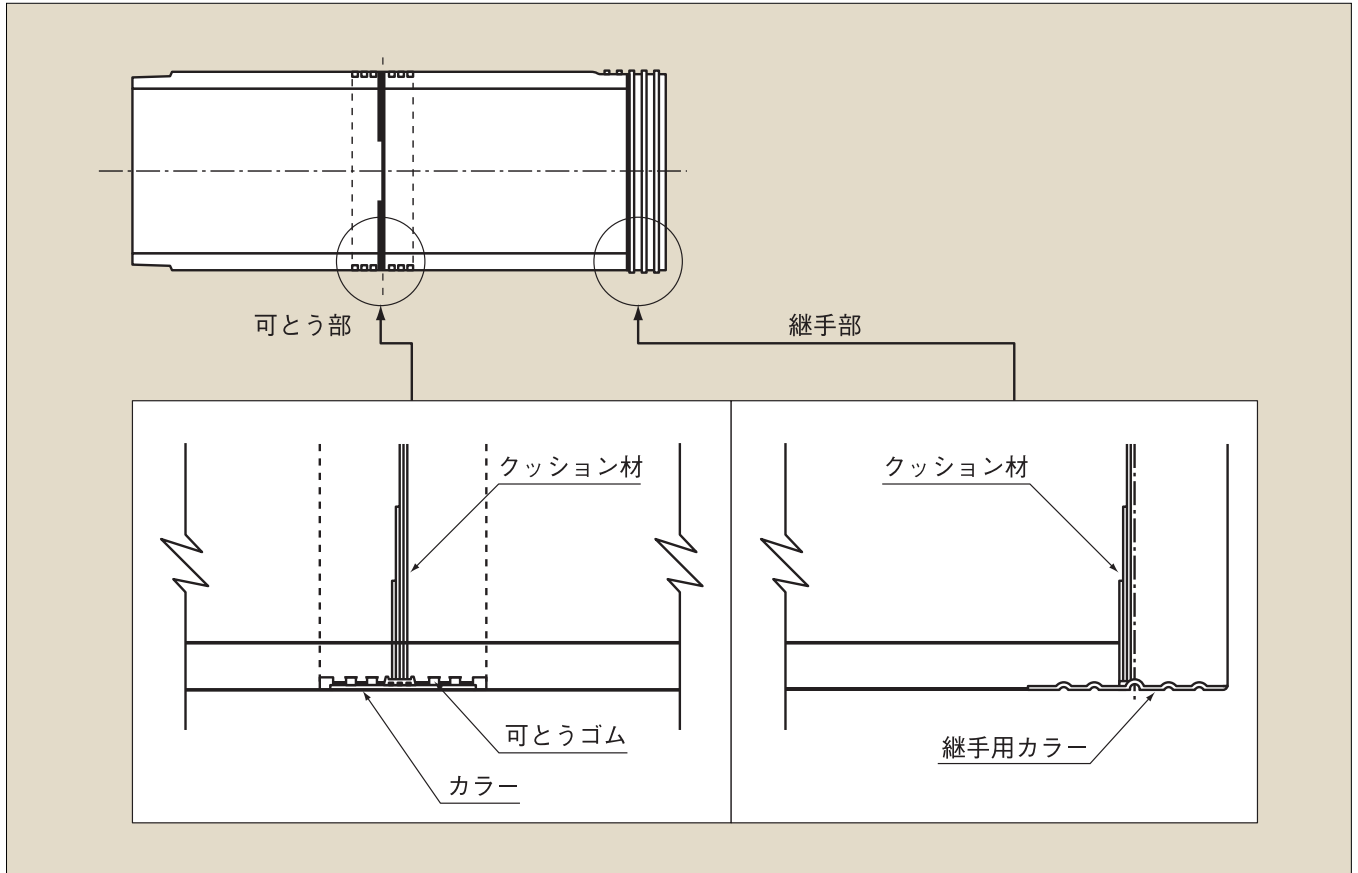
曲線推進工法用鉄筋コンクリート管の種類

種類			継手形状	可とう部の数	呼び径の範囲
形状	外圧強さ	圧縮強度			
a形	1種	50, 70	SRB形 SRC形	0	800~3,000
b1形				1	
b2形	2種	50		2	
b3形				3	
b4形				4	

注) 継ぎ手をE形管とした、SRA形も製作することが出来ます。
継ぎ手形状は、曲線半径や耐震上の抜け出し量を考慮して選定します。

SR推進管の構造 可とう部及び継手部の構造

可とう部は、推進力を伝達するクッション材、可とうゴム及びカラー（ウェア）で構成されており、継ぎ手部は、受け口にクッション材が埋め込まれています。

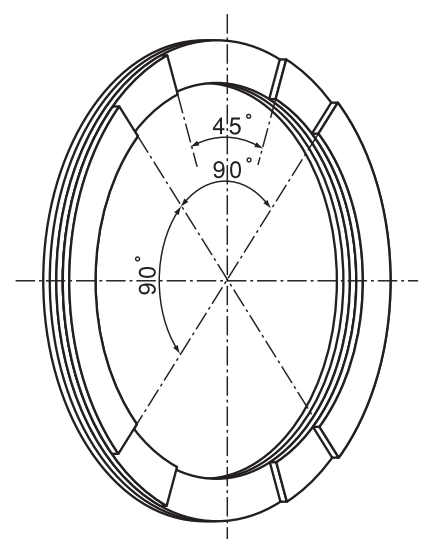
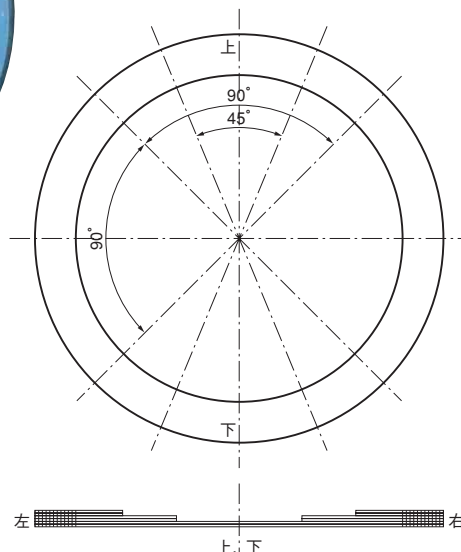


クッション材の構造

クッション材は左右が厚く、中央の位置となる上下の部分が薄くなっており、推力の大きさや曲げ角度（曲線半径）によって厚さを変えています。

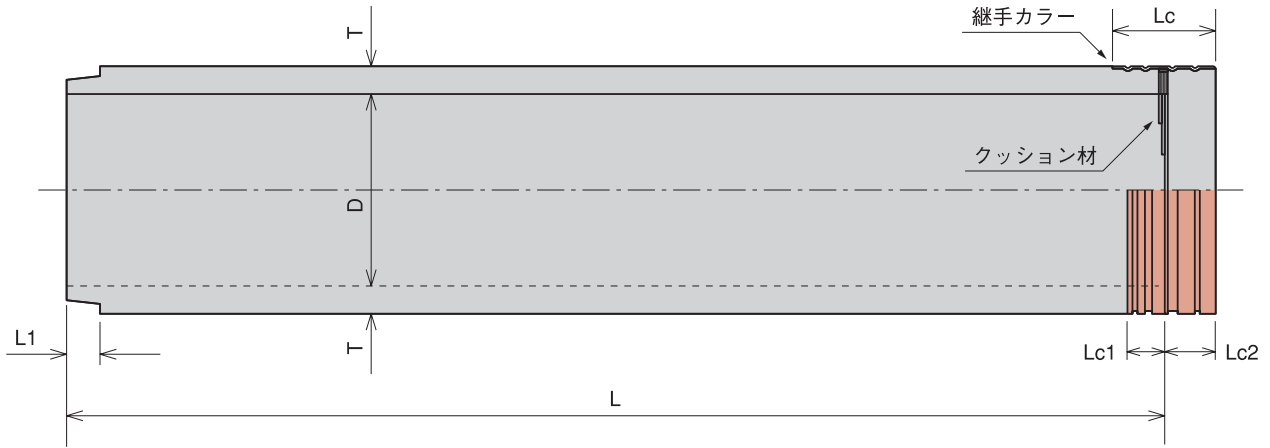
クッション材は推力による最大応力度が許容圧縮応力度以下となるよう、施工条件に応じてその都度検討し、材質や厚さを決定しております。

使用するクッション材は、実験により圧縮性状を確認したものを使用しております。



小口径SR推進管の形状寸法

SR推進管の形状及び寸法は、JSWAS A-6 (SJA, B) 及びA-2 (JB,C) 規格に基本的には同じとなっております。

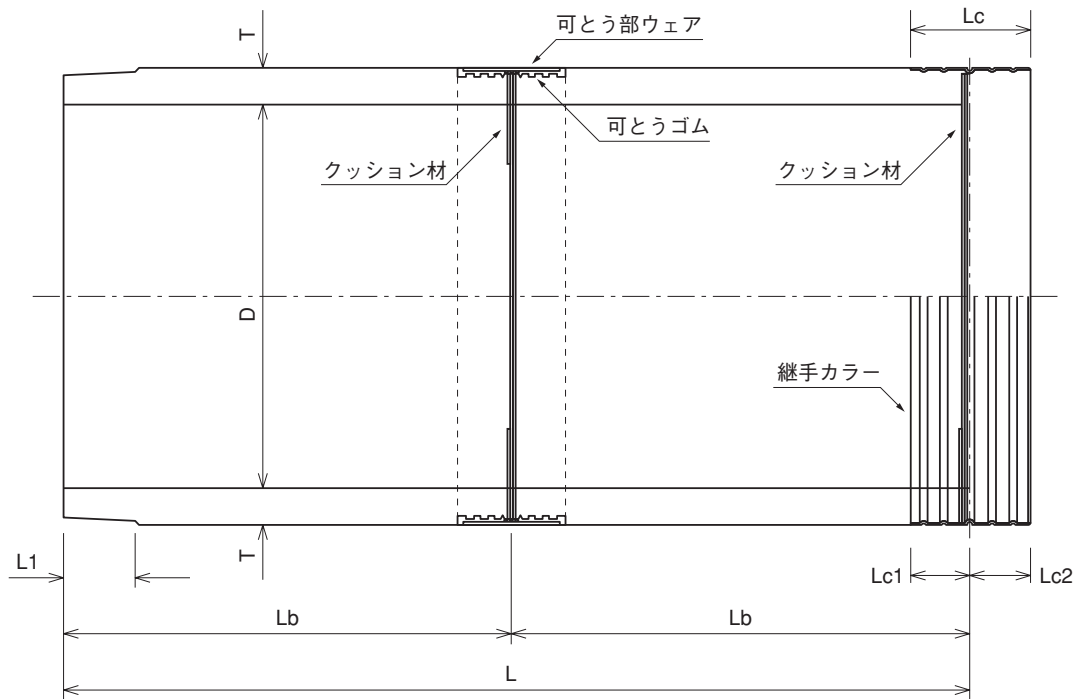


推進管の形状 (a形平面図)

小口径SR推進管の寸法及び寸法の許容差

呼び径 (mm)	内径 D (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	$\pi D2$ (mm)	厚さ T (mm)	h (mm)	有効長 L (mm)	L1 (mm)	Lc (mm)	Lc2 (mm)
250	250 \pm 3	337	342 \pm 2	1074 \pm 3	55 $^{+4}_{-2}$	9	2000 $^{+10}_{-5}$	117 $^{+3}_{-1}$ (107)	170 $^{+5}_{-2}$ (160)	100 \pm 2 (90)
300	300 \pm 4	391	396 \pm 2	1244 \pm 3	57 $^{+4}_{-2}$					
350	350 \pm 4	447	452 \pm 2	1420 \pm 3	60 $^{+4}_{-2}$					
400	400 \pm 4	503	508 \pm 2	1596 \pm 3	63 $^{+4}_{-2}$					
450	450 \pm 4	561	566 \pm 2	1778 \pm 3	67 $^{+4}_{-2}$	12	2430 $^{+10}_{-5}$	127 $^{+3}_{-1}$ (117)	200 $^{+5}_{-2}$ (190)	110 \pm 2 (100)
500	500 \pm 4	617	622 \pm 2	1954 \pm 3	70 $^{+4}_{-2}$					
600	600 \pm 4	731	736 \pm 2	2312 \pm 3	80 $^{+4}_{-2}$					
700	700 \pm 4	851	856 \pm 2	2689 \pm 3	90 $^{+4}_{-2}$					

中大口径SR推進管の形状寸法



1 : 202(142)±2 Lc : 320(270)+5, -2 Lc2 : 170(116)±2

注) () 内は、SRB形の場合です。

中大口径SR推進管の形状図 (b1平面図)

中大口径SR推進管の寸法及び寸法の許容差

呼び径 (mm)	内径 D (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	π D2 (mm)	厚さ T (mm)	h (mm)	有効長 L (mm)	分割長さ Lb			
								b1形 (mm)	b2形 (mm)	b3形 (mm)	b4形 (mm)
800	800±4	930	938 ⁺³ ₋₂	2947±3	80 ⁺⁴ ₋₂	11	2430 ⁺¹⁰ ₋₅	1215	810	608	486
900	900±6	1050	1058 ⁺³ ₋₂	3324±3	90 ⁺⁶ ₋₃						
1000	1000±6	1170	1178 ⁺³ ₋₂	3701±3	100 ⁺⁶ ₋₃						
1100	1100±6	1280	1288 ⁺³ ₋₂	4046±3	105 ⁺⁶ ₋₃						
1200	1200±6	1400	1408 ⁺³ ₋₂	4423±3	115 ⁺⁶ ₋₃						
1350	1350±8	1560	1568 ⁺⁴ ₋₃	4926±6	125 ⁺⁸ ₋₄	16					
1500	1500±8	1740	1748 ⁺⁴ ₋₃	5492±6	140 ⁺⁸ ₋₄						
1650	1650±8	1910	1918 ⁺⁴ ₋₂	6026±6	150 ⁺⁸ ₋₄						
1800	1800±10	2080	2088 ⁺⁴ ₋₃	6560±6	160 ⁺¹⁰ ₋₅						
2000	2000±10	2310	2318 ⁺⁴ ₋₃	7282±6	175 ⁺¹⁰ ₋₅						
2200	2200±10	2540	2548 ⁺⁴ ₋₃	8005±6	190 ⁺¹⁰ ₋₅	21					
2400	2400±12	2760	2768 ⁺⁵ ₋₂	8696±9	205 ⁺¹² ₋₆						
2600	2600±12	2990	2998 ⁺³ ₋₃	9418±9	220 ⁺¹² ₋₆						
2800	2800±12	3220	3228 ⁺⁵ ₋₃	10141±9	235 ⁺¹² ₋₆						
3000	3000±12	3450	3458 ⁺⁵ ₋₃	10864±9	250 ⁺¹² ₋₆						

注) a形の場合は、可とう部がありませんので、Lb寸法はありません。

SR推進管の継手及び可とう部性能

SR推進管の継ぎ手部の水密性及び抜けだし性能は、JSWAS A-6及びA-2規格に同じとなっております。
可とう部の性能は、SRSB形、SRC形の継ぎ手部と同じとなっております。

継手部の性能

呼び径の範囲	区分	耐水圧 (MPa)	拔出し長 (mm)	備考
250～ 700	SRSA形	0.2	10	JSWAS A-6
	SRSB形	0.2	20	
800～3,000	SRB形	0.2	40	JSWAS A-2
	SRC形	0.2	60	

注) (1) 拔出し長とは、管と管との開きをいう。

(2) SRA形の場合は、耐水圧0.1MPa、拔出し長30mmとなります。

可とう部の性能

呼び径の範囲	耐水圧 (MPa)	拔出し長 (mm)
250～ 700	0.2	20
800～3,000	0.2	60

注. 拔出し長とは、管と管との開きをいう。



曲線での推進耐力

■曲線推進における推進耐力は、管軸方向応力度に対して安全でなければなりません。単純に直線時の許容耐荷力や許容平均圧縮応力度から求めることは誤りで、危険と言えます。

■曲線推進での管の推進耐力は、使用するクッション材の材質（圧縮性状）、厚さ、形状、曲線半径および曲線の形状（単曲線やS字カーブ等）によって異なります。

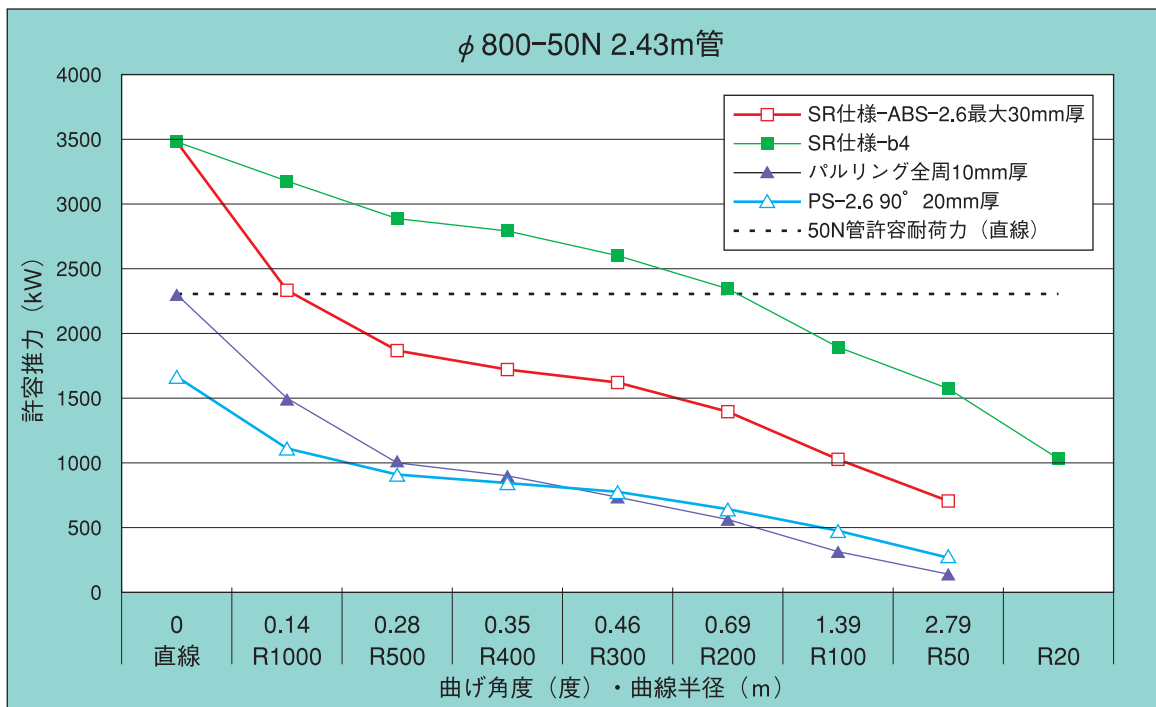
■SR推進管（クッション材）の仕様は、曲線半径や推力等に応じて検討して決めております。また、可とう部の数を増すと、曲げ角度が小さくなり推力の伝達面積が増し、推進耐力が向上します。

■推進耐力は、使用するクッション材や曲げ角度により異なるので、一概に求めることは出来ません。

SR推進管の推進耐力は大きくなります。

φ800（50N管）の場合の一例を示すと図のようになり、SR推進管の推進耐力は大きくなります。

これは、クッション材の違いにより、応力度の分布と推力伝達面積が異なるためです。



注. SRJ-b4は、aの1/5の曲線半径の場合と同じとなります。



SR推進管の曲線半径

標準管長で
急曲線推進が
可能です。

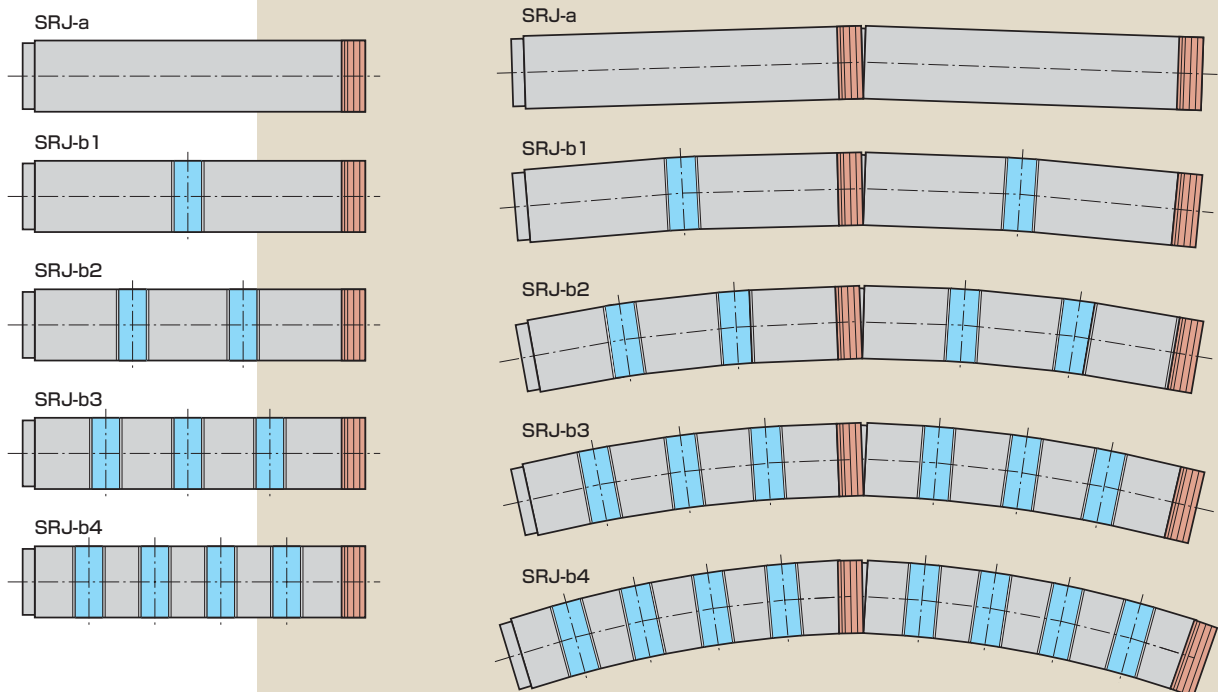
推進工法用管の施工可能な曲線半径は、継手などの曲げ性能と側圧の他に、管軸方向の応力から決まります。

継ぎ手の曲げ性能のみから求めたSR推進管の最小曲線半径は表のようになります。推力が大きい場合は、曲線半径を緩くして応力度の均等化を図る必要がありますので、曲線半径は下表の値より大きく（曲げ量は小さく）なります。

最小曲線半径（SRC形）

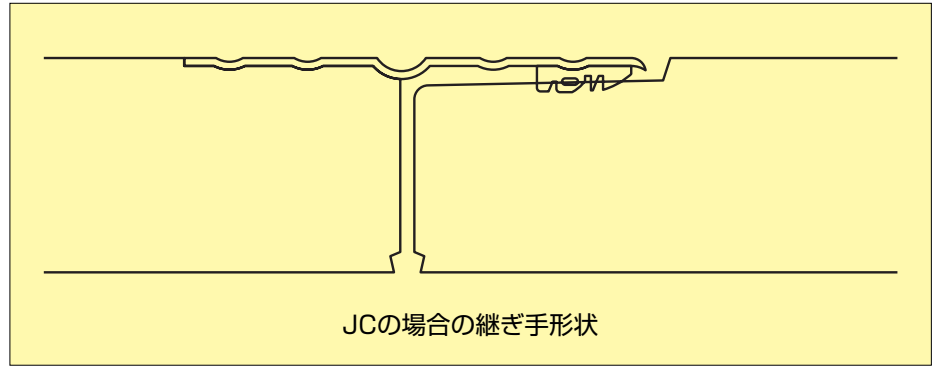
呼び径	管厚 mm	外形 m	有効長 m	曲げ量 c mm	曲げ角度 (°)	曲線半径 (m)				
						SR管の種類				
						a	b1	b2	b3	b4
800	80	0.960	2.430	72	4.289	33	17	12	9	7
900	90	1.080	2.430	72	3.814	37	19	13	10	8
1000	100	1.200	2.430	72	3.434	42	21	15	11	9
1100	105	1.310	2.430	72	3.146	45	23	16	12	10
1200	115	1.430	2.430	72	2.882	49	25	17	13	11
1350	125	1.600	2.430	72	2.577	55	28	19	15	12
1500	140	1.780	2.430	74	2.381	60	31	21	16	13
1650	150	1.950	2.430	74	2.173	66	33	23	17	14
1800	160	2.120	2.430	74	1.999	71	36	25	19	15
2000	175	2.350	2.430	74	1.804	79	40	27	21	17
2200	190	2.580	2.430	76	1.687	84	43	29	22	18
2400	205	2.810	2.430	76	1.549	92	47	32	24	20
2600	220	3.040	2.430	76	1.432	99	51	34	26	21
2800	235	3.270	2.430	76	1.331	107	54	37	28	23
3000	250	3.500	2.430	76	1.244	114	58	40	30	25

曲線状況



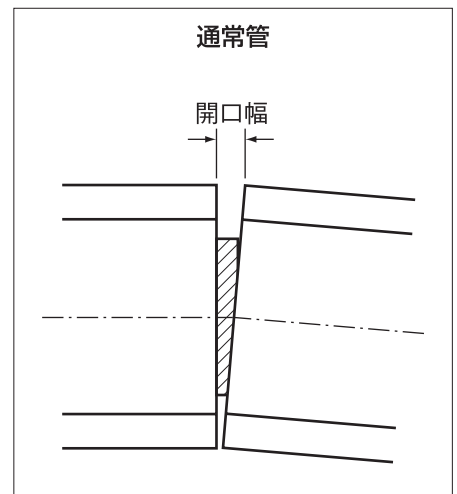
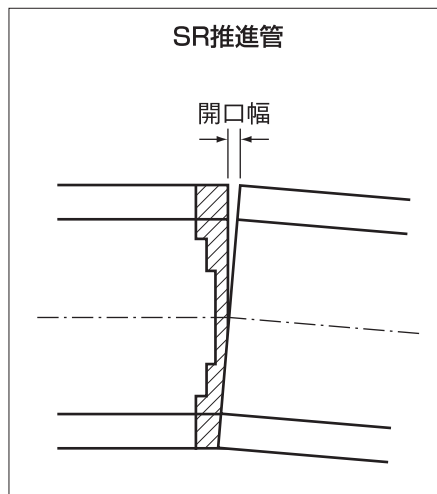
SR推進管の継手

SR推進管の継手は、標準としてはNS推進管（JC）としておりますが、使用条件によりE形（JA）や（JB）等の、下位の性能の継ぎ手とすることも出来ます。



**目地の開きが
少なくなります。**

受け口部のクッション材は、360° 全周に配置され管体に埋め込まれているために、開口幅が狭くなり目地量が少なくなります。



SR推進管の 目地モルタル量

目地モルタル量は、クッション材の厚さ、推力、曲線半径等で異なりますが、従来の管を使用した場合の20～50%程度となります。

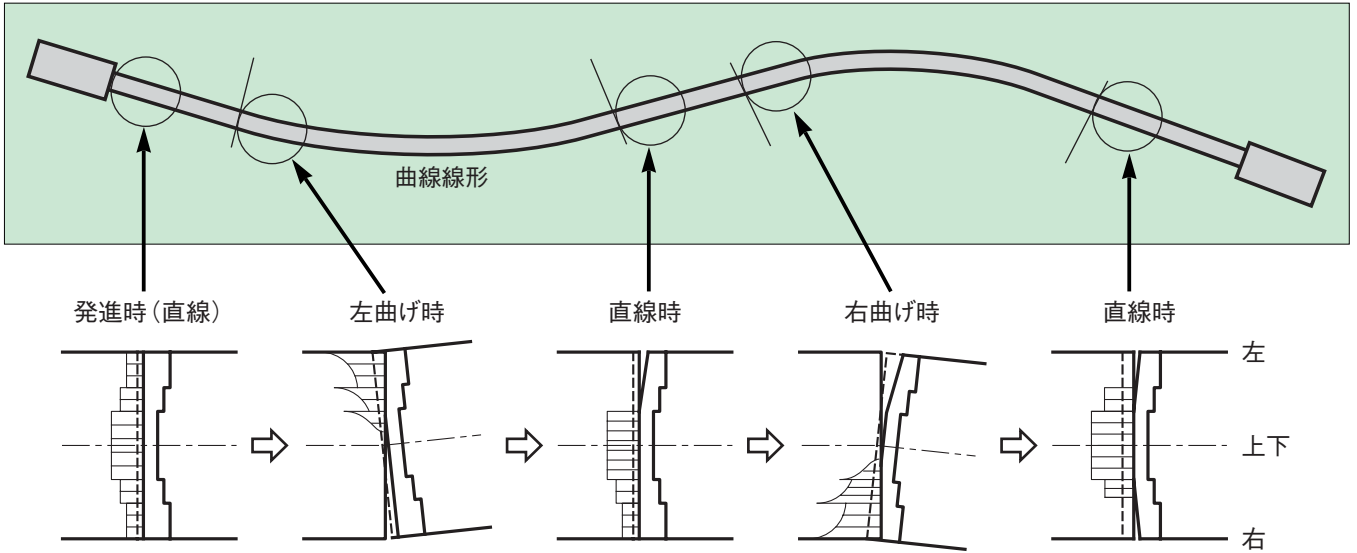
通常の管で上下90° にクッション材を配置した場合は、クッション材が厚くなるに従って、モルタル量も増加します。

呼び径	100箇所当たりの曲線目地モルタル量 (m³)						
	目地開口差 (mm)						
	20	30	40	50	60	70	80
800	0.07	0.16	0.26	0.35	0.44	0.53	0.62
900	0.10	0.22	0.34	0.46	0.58	0.70	0.82
1000	0.12	0.27	0.43	0.58	0.73	0.88	1.04
1100	0.14	0.32	0.50	0.67	0.85	1.03	1.21
1200	0.17	0.39	0.61	0.82	1.04	1.25	1.47
1350	0.21	0.48	0.75	1.02	1.29	1.55	1.82
1500	0.20	0.54	0.89	1.23	1.57	1.90	2.25
1650	0.24	0.65	1.05	1.46	1.86	2.27	2.67
1800	0.28	0.76	1.23	1.71	2.18	2.66	3.13
2000	0.34	0.90	1.47	2.03	2.60	3.17	3.73
2200	0.27	0.96	1.64	2.32	3.01	3.69	4.37
2400	0.32	1.14	1.95	2.76	3.57	4.38	5.20
2600	0.38	1.33	2.28	3.24	4.19	5.14	6.09
2800	0.44	1.54	2.65	3.75	4.85	5.96	7.06
3000	0.51	1.77	3.04	4.30	5.57	6.83	8.10

曲線線形に応じたクッション材の検討

曲線推進では、複数の曲線があると、クッション材の圧縮変形量が増します。

SR推進管は、S字曲線など複数の曲線も考慮して、クッション材の検討を行って安全性を確認しております。



推進時の管進行によるクッション材変形と応力分布形状

曲げ軸力試験

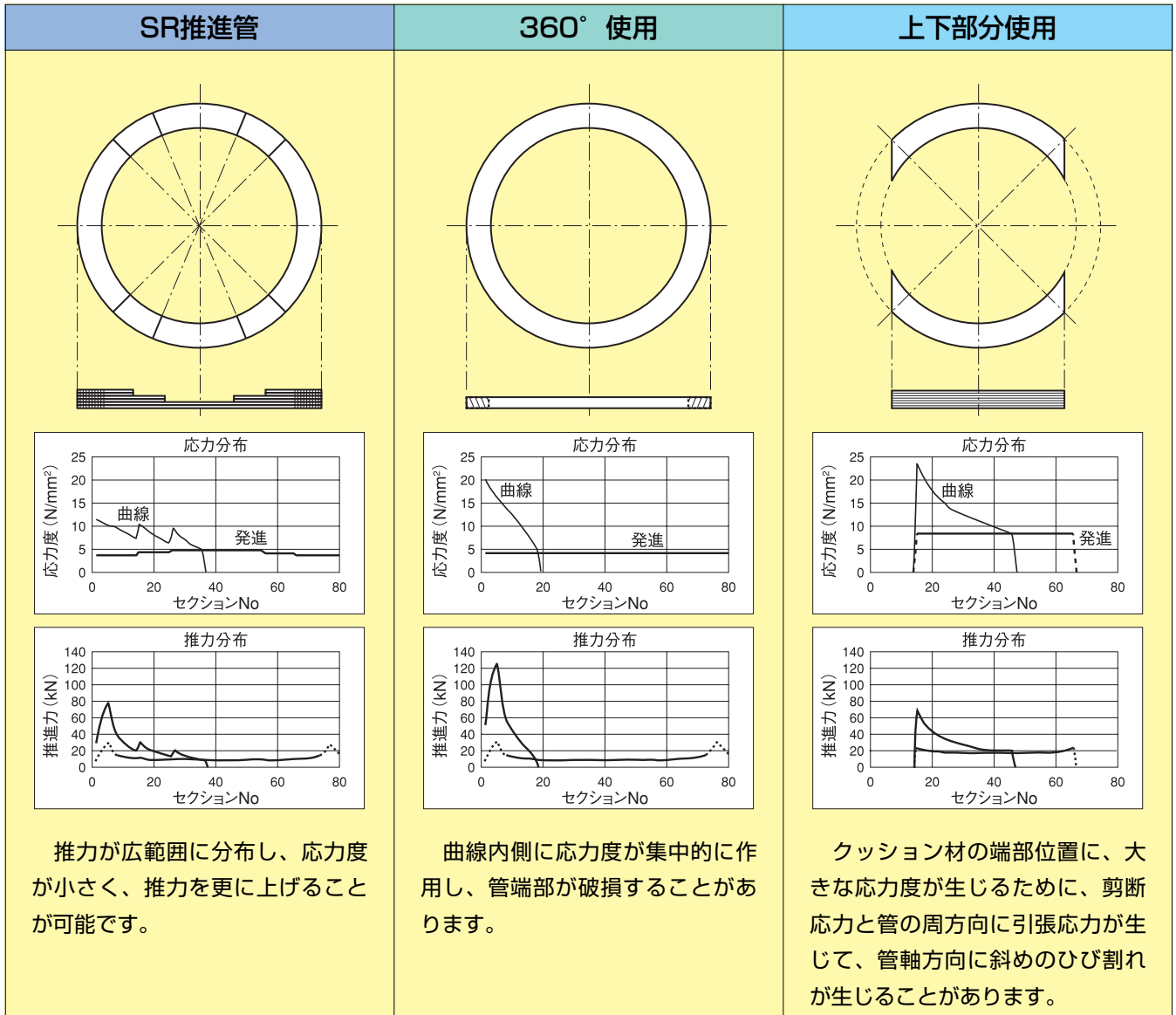
実物により、曲げ軸力試験を行い、理論の確認を行っております。



曲線推進応力度

図は、曲線推進時の各種クッション材を、単曲線の同一条件で比較した例です。

発進時の直線と曲線時の応力分布と推力の分布が示されています。クッション材は先ず、発進時に圧縮変形し曲線で更に変形するとして検討しています。





■SR推進管の資料請求・お問い合わせは■

連絡窓口／**全国CSパイプ工業会SRJ部会 事務局**

〒300-0051 土浦市真鍋1-1-13 (中川ヒューム管工業株式会社内)
TEL.(029)821-3611 FAX.(029)821-3620

■技術情報・無料見積りサービス・CADデータ等詳細は■

ヒューム管ナビ **URL : <http://hume-pipe.jp>**

マンホールナビ **URL : <http://man-hole.jp>**

又は下記へ