施工実例

■施工全景

■枝管VUφ400との接続部

■内面挿入治具での接合状況

■多機能二次覆工（千葉ネットワーク幹線φ2000）

■管の吊り下ろし

積水化学工業株式会社 環境・ライフラインカンパニー

給排水インフラ事業部

管材土木営業部　強化プラスチック管グループ

〒105-8566 東京都港区虎ノ門2-10-4（オークラプレステージタワー）
☎ 03(6748)6517

〒530-8565 大阪府大阪市北区西天満2-4-4（堂島関電ビル）
☎ 06(6365)4501

積水化学北海道(株)　営業本部

土　木　営　業　部

〒001-0014 北海道札幌市北区北14条西4-2-1（ハーモネートビル）
☎ 011(737)6330

お客様相談室　03(6748)6480　●お問い合わせは各営業所へ

エスロンタイムズ
https://eslontimes.com

長年の信頼と実績
エスロン RCP シリーズ
- FT-R形異形管
- FTR-3D曲管
- FTR-N曲管
- リフトイン工法
- FP-L工法

＊製品の色調は実物とは異なる場合があります。
＊記載事項は予告なく変更する場合があります。

不許転載

1996年　7月　初　　版
2025年　8月　改訂11版

FP-L工法
カタログ

積水化学工業株式会社
給排水インフラ事業部

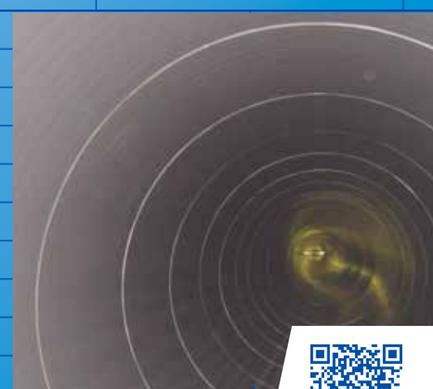
ツールコード
No. 06551
2025. 8. OHU TX

SEKISUI

2025.8　改訂11版

FP-L工法

強プラ管による下水道用シールド二次覆工



施工要領動画・施工ハンドブックはこちら　https://www.eslontimes.com/system/jump/249/

短い工期で地下空間を最大限に活かす。シールド工法の二次覆工なら「FP-L」工法です。

二次覆工に強プラ管を採用。コスト縮減とクオリティアップを同時に実現。

過密化する都市。郊外へと広がる住宅地。私たちの生活環境の変化につれ、様々なライフラインが、非開削のシールド工法で地下空間に整備されるようになってきています。
シールド工法によって構築された下水道管渠は、従来、セグメント形成後にコンクリートによって二次覆工を行っていましたが、工期と建設コストがかかるうえ、供用後は硫化水素によるコンクリートの劣化が問題になっていました。
FP-L工法は、軽量で耐久性・水理性・耐震性に優れた「強プラ管」を二次覆工に採用し、セグメント外径の縮小を実現。工期とコストの縮減が図れるとともに、クオリティアップも同時に可能。限られた地下空間を最大限に活かす技術が、21世紀の下水道ラインを守ります。

現場打ちや養生が不要で、大幅な工期短縮が図れます。

- 強プラ管は軽量なうえ、接合はゴム輪接合方式を採用。スピーディで確実な施工が可能です。
- 強プラ管とセグメントの間にはエアーモルタルを注入、充填。養生を必要とするコンクリート二次覆工に比べ、工期は約1/2で行えます。

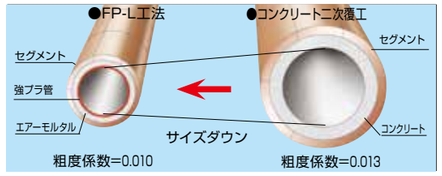
●二次覆工の日進量比較

種類および口径		直線	曲線半径R(m)				備　考
			20	50	100	150	
コンクリート二次覆工		9.0	3.0	4.5	6.0	7.5	下水道工事積算基準による
FP-L工法	φ1000	20.0	10.0	10.0	20.0	20.0	曲線半径R20m:曲管(長さ2.0m)曲線半径R46m以上:直管(長さ2.0m~4.0m)
	φ1500	20.0	10.0	10.0	20.0	20.0	
	φ2000	20.0	10.0	10.0	20.0	20.0	

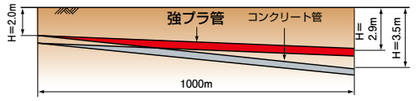
管口径のサイズダウン・低勾配布設が可能です。

- 強プラ管は粗度係数が小さく、同一流量のコンクリート二次覆工に比べ約10%のサイズダウンが図れます。また同一仕上がり内径のコンクリート二次覆工に比べ60%の低勾配化が図れます。
- 必要流量に応じた仕上がり内径で施工が行えます。

●同一流量時の断面比較



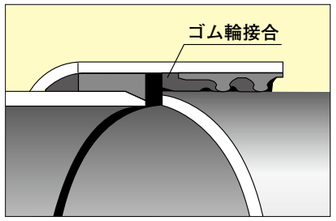
●同一仕上り内径の土被り比較 (H=2mで1,000m先の土被り)



ゆるいカーブから急曲線までスピーディに施工。接続部は、水密性に優れたゴム輪接合方式。

- 曲線部にはRCP-L曲管を使用。現場に合わせた任意角度(0°～25°)で、曲線部の施工が行えます。
- 水密性に優れたゴム輪接合方式を採用。不明浸入水や漏水を防ぎます。
- 適度な可とう性があるため、地盤変動に追従します。

●強プラ管接合部



〈FP-L工法の耐震性〉

- 管体の可とう性と、伸縮・可とう性に優れたゴム輪接合により、優れた耐震性を発揮。地震によりセグメントの継手がゆるんだ場合でも、管体からの漏水はありません。

■耐震性評価実験状況

鳥取西部地震 (M7.3) でも管の損傷はありませんでした。

鳥取西部地震 (2000年10月6日)
M7.3、震度5強 (新見市)
地震最大加速度　817gal

管内の状況 (FRPM管φ1200)

FP.L工法作業フロー

繰り返し

軌条の布設

強プラ管の運搬用軌条をセグメント内に設置します。

配管布設

バッテリーカーにより強プラ管をセグメント内に運搬。レバーブロック等で強プラ管を接合後、管を固定します。

間仕切壁設置

中込材などの流出を防ぐために、強プラ管外面とセグメントの隙間に間仕切壁（セメントレンガとモルタル）を設置します。

中込材注入

地上のミキシングプラントで中込材を配合※します。圧送管により坑内に送り、強プラ管外面とセグメントの隙間に注入します。

完　了

1スパン（約80m）ごとに配管布設～中込材注入を繰り返し、強プラ管による二次覆工が完成します。

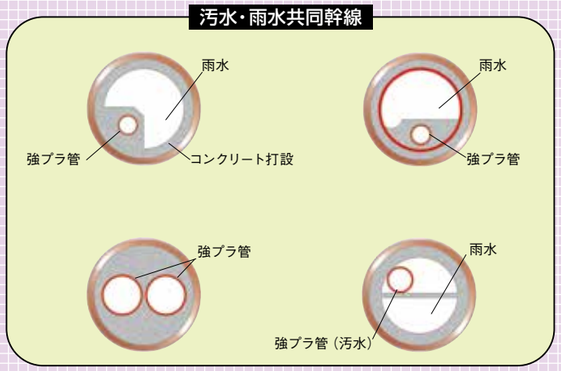
※中込注入材標準配合

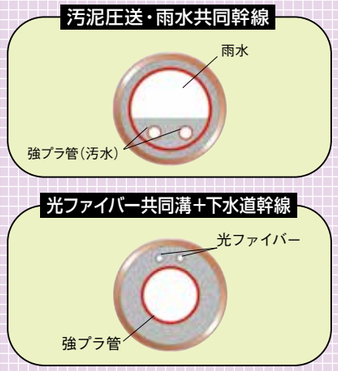
設計配合基準				単位量（kg/m³）			
空気量（%）	比　重	W/(C+F)（%）	圧縮強度（N/mm²）	セメント（C）注1	混和材（F）注2	水（W）	起泡剤（OFA-2）10倍濃縮液 注3
50±5	0.8	60	1.0	245	245	294	0.24

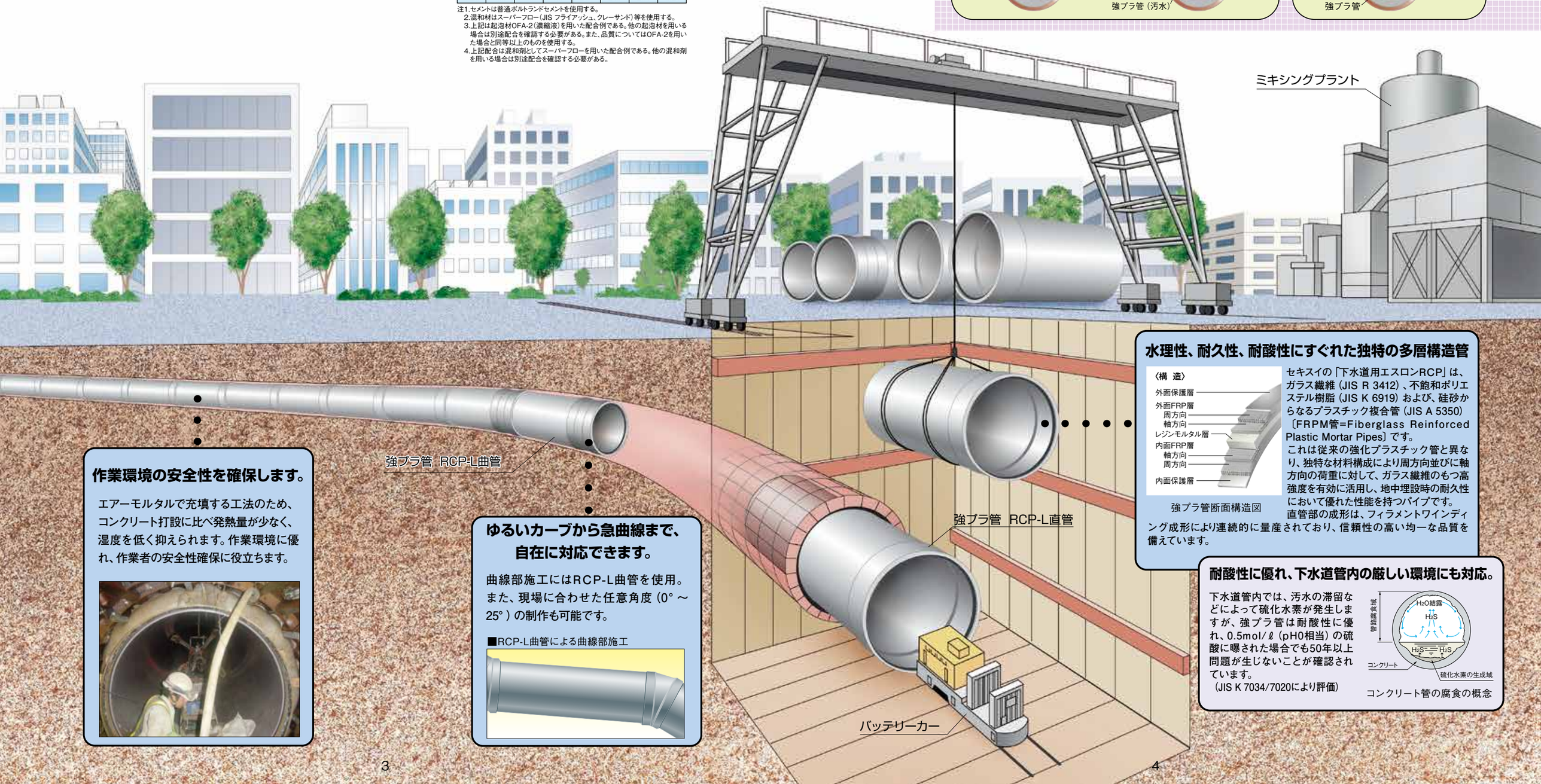
注1.セメントは普通ポルトランドセメントを使用する。
2.混和材はスーパーフロー（JIS フライアッシュ、クレーサンド）等を使用する。
3.上記は起泡材OFA-2（濃縮液）を用いた配合例である。他の起泡材を用いる場合は別途配合を確認する必要がある。また、品質についてはOFA-2を用いた場合と同等以上のものを使用する。
4.上記配合は混和剤としてスーパーフローを用いた配合例である。他の混和剤を用いる場合は別途配合を確認する必要がある。

多機能二次覆工が行えます。

汚水幹線と雨水幹線、光ファイバー共同溝と下水道幹線など、設置条件に応じた複数の管渠を組み合わせて布設が行え、建設コストの縮減、工期短縮が図れます。







作業環境の安全性を確保します。

エアーモルタルで充填する工法のため、コンクリート打設に比べ発熱量が少なく、湿度を低く抑えられます。作業環境に優れ、作業者の安全性確保に役立ちます。

ゆるいカーブから急曲線まで、自在に対応できます。

曲線部施工にはRCP-L曲管を使用。また、現場に合わせた任意角度（0°～25°）の制作も可能です。

■RCP-L曲管による曲線部施工

水理性、耐久性、耐酸性にすぐれた独特の多層構造管

強プラ管断面構造図

セキスイの「下水道用エスロンRCP」は、ガラス繊維（JIS R 3412）、不飽和ポリエステル樹脂（JIS K 6919）および、硅砂からなるプラスチック複合管（JIS A 5350）〔FRPM管=Fiberglass Reinforced Plastic Mortar Pipes〕です。
これは従来の強化プラスチック管と異なり、独特な材料構成により周方向並びに軸方向の荷重に対して、ガラス繊維のもつ高強度を有効に活用し、地中埋設時の耐久性において優れた性能を持つパイプです。
直管部の成形は、フィラメントワインディング成形により連続的に量産されており、信頼性の高い均一な品質を備えています。

耐酸性に優れ、下水道管内の厳しい環境にも対応。

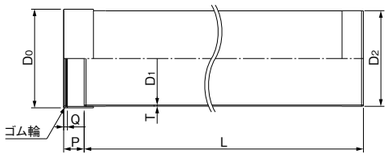
下水道管内では、汚水の滞留などによって硫化水素が発生しますが、強プラ管は耐酸性に優れ、0.5mol/ℓ（pH0相当）の硫酸に曝された場合でも50年以上問題が生じないことが確認されています。
（JIS K 7034/7020により評価）

コンクリート管の腐食の概念

規　格

RCP-L(管厚1.2%)　●RCP-L3種 直管　●LP3種 直管

■呼び径600～2600



管の許容内･外水圧

種 類	管 種	許容内水圧(MPa)	許容外水圧(MPa)	備 考
自然流下用	L3種	―	0.23	JSWAS K-16規格
内水圧対応用	LP3種	0.30	0.23	JSWAS K-16規格

[L3種]　(単位:mm)

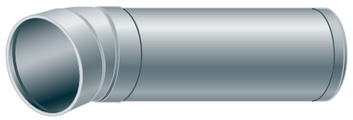
呼び径	厚さ(T)	直管部内径(D1)	挿口部外径(D2)	受口部外径(D0)	受口部長さ(P)	有効長(L)	参考質量(kg/本)
600	7.5	600	618	644	105	4000	150
700	8.5	700	720	746	105		197
800	10	800	823	849	120		249
900	11	900	925	951			308
1000	12	1000	1027	1053	135		373
1100	13.5	1100	1130	1156			460
1200	14.5	1200	1232	1258	145		539
1350	16.5	1350	1386	1412			670
1500	18	1500	1539	1565	155		814
1650	20	1650	1693	1725	180		991
1800	22	1800	1847	1879	185		1164
2000	24	2000	2051	2083	195		1426
2200	26.5	2200	2256	2294	225		1708
2400	29	2400	2461	2503	235		2024
2600	31.5	2600	2666	2712	250		2378

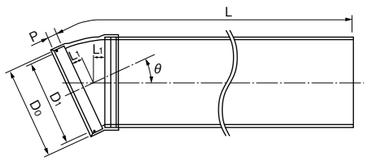
注1.参考質量は有効長4mのときの1本当りの質量です。
2.定尺管(有効長4m)以外の長尺管及び短管も製作可能です。
3.受口部外径は、参考寸法値とします。

[LP3種]　(単位:mm)

呼び径	厚さ(T)	直管部内径(D1)	挿口部外径(D2)	受口部外径(D0)	受口部長さ(P)	有効長(L)	参考質量(kg/本)
600	7.5	600	618	650	105	4000	150
700	8.5	700	720	752	105		197
800	10	800	823	855	120		249
900	11	900	925	957			309
1000	12	1000	1027	1059	135		376
1100	13.5	1100	1130	1162			462
1200	14.5	1200	1232	1264	145		543
1350	16.5	1350	1386	1418			674
1500	18	1500	1539	1571	155		822
1650	20	1650	1693	1733	180		998
1800	22	1800	1847	1887	185		1176
2000	24	2000	2051	2091	195		1439
2200	26.5	2200	2256	2304	225		1729
2400	29	2400	2461	2513	235		2047
2600	31.5	2600	2666	2722	250		2397

RCP-L(管厚1.2%)　●RCP-L曲管　●RCP-L曲管(グラウトホール付)





(単位:mm)

呼び径	有効長(L)	(L1)	直管部内径(D1)	受口部外径(D0)	受口部長さ(P)	角度θ(°)
800	4000	125	800	875	140	0～25
900		150	900	979	140	
1000		150	1000	1082	155	
1100		175	1100	1188	155	
1200		175	1200	1291	165	
1350		175	1350	1449	165	0～22.5
1500		220	1500	1604	175	
1650		190	1650	1762	195	0～15
1800		200	1800	1919	200	

注1.定尺管(有効長4m)以外の長尺管及び短管も製作可能です。
2.受口部外径は、参考寸法値とします。
3.有効長Lは管中心軸上の寸法です。

関　連　部　材

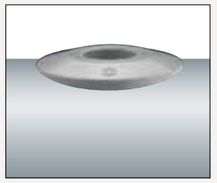
●グラウトホール用プラスチック製ニップル

注) 中込材注入時にグラウトホールにねじ込んでねじ山のつぶれを防止します。

●FP-L用エア抜き治具

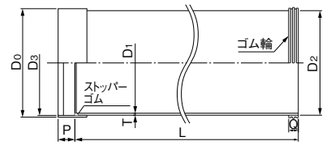
注) 中込材注入時に充填性をあげ、さらに管がバックリングしないようにエアーをスムーズに抜きます。

●グラウトホール付直管

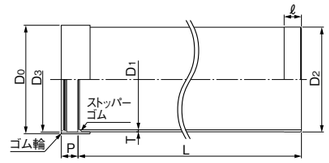


RCP(管厚2%)　●B形　●C形

■B形



■C形



(単位:mm)

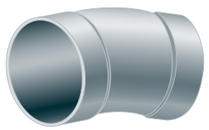
呼び径	厚さ(T)	内径(D1)	挿口部外径(D2) C形	挿口部外径(D2) B形	受口部内径(D3) C形	受口部内径(D3) B形	受口部外径(D0) C形	受口部外径(D0) B形	受口部長さ(P)	有効長(L)	参考質量(kg/本)
500	10	500	523	―	524.5	―	558	―	200	4000又は6000	165
600	12	600	627		628.5		664				230
700	14	700	731		732.5		770				305
800	16	800	835		836.5		879		220		396
900	18	900	939		940.5		985				496
1000	20	1000	1043		1044.5		1095				615
1100	22	1100	1147		1148.5		1201				742
1200	24	1200	1251		1252.5		1307				881
1350	27	1350	1407		1408.5		1466				1117
1500	30	1500	1563		1564.5		1625		250		1364
1650	33	1650	1721		1722.5		1788		300		1685
1800	36	1800	1877		1878.5		1947				1985
2000	40	2000	2085		2086.5		2159		330		2434
2200	44	2200	2293		2294.5		2371			4000	2918
2400	48	2400	2502		2503.5		2587		400		3497
2600	52	2600	―	2740	―	2741.5	―	2798			4119

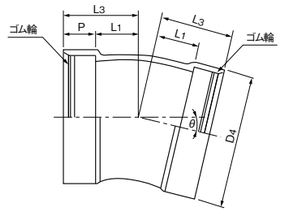
注1.詳細の形状及び寸法はJSWAS K-2に準拠します。
2.参考質量は有効長4mのときの1本当りの質量です。
3.定尺管(有効長4m)以外の長尺管及び短管も製作可能です。
4.B形、C形受口外径(D0)は、参考寸法値とします。

種類と内圧強さ

強さによる区分		設計内圧(MPa)	試験内圧(MPa)	対応呼び径
RCP内圧直管	2種	1.05	2.1	500～2600
	3種	0.7	1.4	
	4種	0.5	1.0	
	5種	0.25	0.5	

RCP(管厚2%)　●FT-R曲管





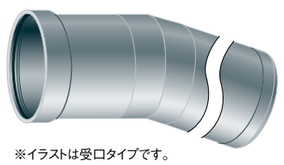
(単位:mm)

呼び径	受口部外径D4※	受口部長さP	角度(θ) θ=30° L1	θ=30° L3	θ=60° L1	θ=60° L3	θ=90° L1	θ=90° L3
600	(695)	200	330	530	350	550	550	750
700	(790)	200	340	540	380	580	600	800
800	(900)	220	350	570	410	630	650	870
900	(1010)	220	370	590	440	660	750	970
1000	(1120)	220	380	600	470	690	800	1020
1100	(1225)	220	400	620	500	720	850	1070
1200	(1335)	220	520	630	670	890	―	―
1350	(1495)	220	430	650	620	840	―	―
1500	(1655)	250	600	740	―	―	―	―

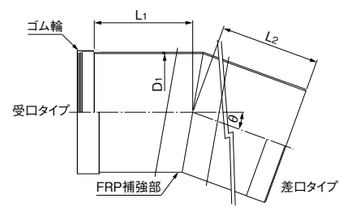
※は参考寸法とします。
注 1. L1寸法は、最小寸法です。
2. 呼び径φ600～φ1100は0°～90°、φ1200･1350は0°～60°、φ1500は0°～45°の範囲は任意の角度で製作が可能です。

RCP(管厚2%)　RCP-L(管厚1.2%)　●同質曲管

強化プラスチック複合管協会規格(強化プラスチック複合管外圧管同質曲管K-202)対象管種
強化プラスチック複合管協会規格(内挿用強化プラスチック複合管外圧管同質曲管K-202L)対象管種



※イラストは受口タイプです。



(単位:mm)

呼び径	直管部内径(D1)	RCP-L同質曲管 θ=5°5/8 受口側L1	RCP-L同質曲管 θ=5°5/8 挿入側L2	RCP同質曲管 θ=11°1/4 受口側L1	RCP同質曲管 θ=11°1/4 挿入側L2
600	600	700	700	600	600
700	700				
800	800			700	700
900	900				
1000	1000	800	800	800	800
1100	1100				
1200	1200	900	900		
1350	1350				
1500	1500	1100	1100	1000	1000
1650	1650	1200	1200	1100	1100
1800	1800				
2000	2000	1300	1300	1200	1200
2200	2200	1600	1600	1500	1500
2400*	2400	―	―	―	―
2600*	2600	―	―	―	―

注1.L1及びL2は、最小寸法です。
2.ゴム輪周辺部の形状は、規定しておりません。
3.他の角度や長さは、シールド曲率半径に対して別途検討いたします。
4.*は、事前にご相談ください。(輸送困難となる場合があります)