

施工事例



管水路改修



馬蹄形渠改修



コルゲート管改修



開水路改修

施工手順



①管搬入立坑の設置



②管の吊降し



③運搬台車の引き込み



④既設水路内運搬



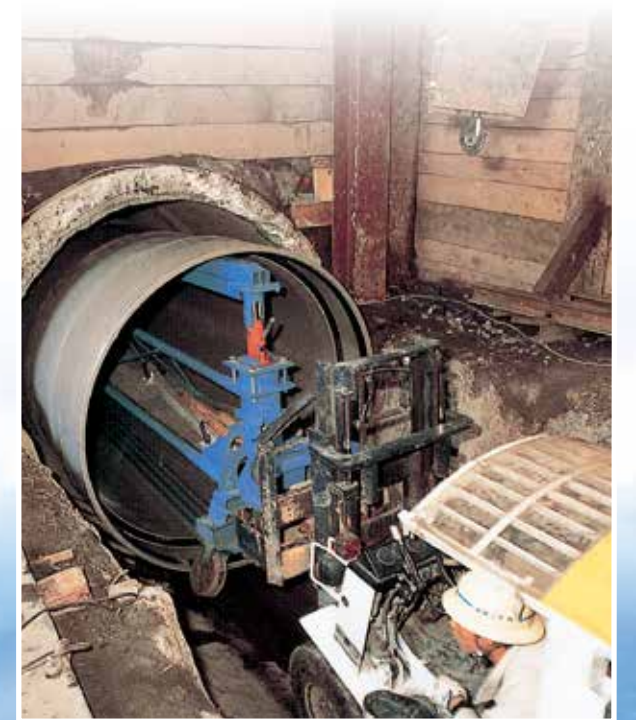
⑤内面接合



⑥裏込め材打設

水路改修

リフトイン®工法



リフトイン工法研究会 <http://www.lift-in.jp>

■事務局

〒105-8450 東京都港区虎ノ門2丁目3番17号(虎ノ門2丁目タワー) TEL.03(5521)0833
積水化学工業株式会社 環境・ライフラインカンパニー 管材事業部内

■特別会員

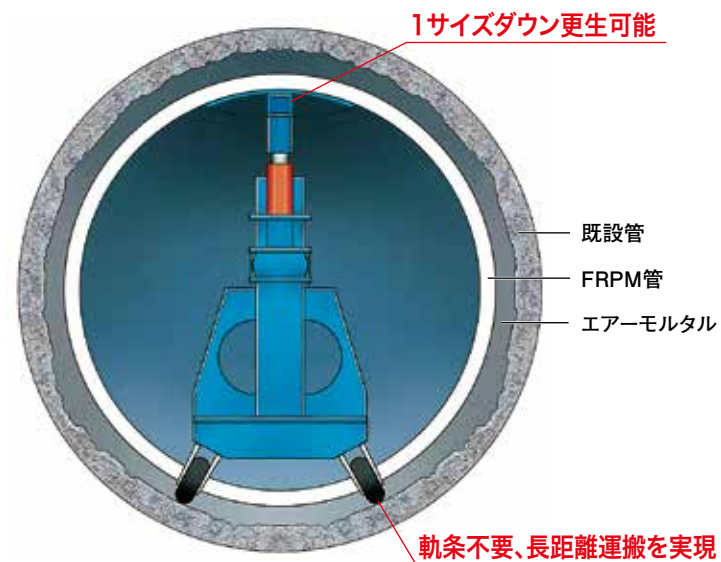
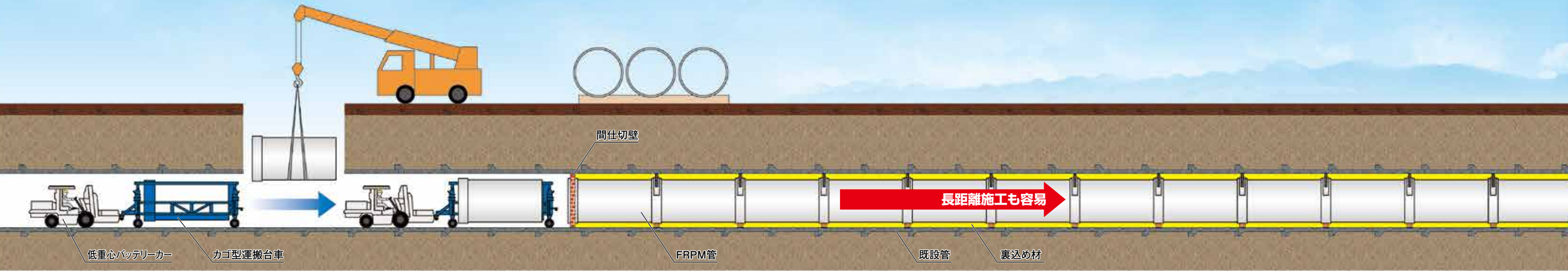
積水化学工業株式会社 環境・ライフラインカンパニー 管材事業部内
〒105-8450 東京都港区虎ノ門2丁目3番17号(虎ノ門2丁目タワー) TEL.03(5521)0833
積水アクアシステム株式会社 水インフラ事業部
〒531-0076 大阪府北区大淀中1丁目1番30号(梅田スカイビルタワーウエスト) TEL.06(6440)2512
新飯塚土木株式会社
〒350-0256 埼玉県坂戸市大字善能寺288番地1 TEL.049(289)7997

■正会員

株式会社北陽 〒600-8108 京都市下京区五条通新町西入西筋屋町23番地 TEL.075(342)3151	第一高周波工業株式会社 〒103-0002 東京都中央区日本橋馬喰町1丁目6番2号(吉野第一ビル) TEL.03(5649)3725
キザイテクト株式会社 〒451-0055 愛知県名古屋市中区西区堀越2丁目3番20号 TEL.052(521)6436	日本ノーティックテクノロジー株式会社 〒102-0082 東京都千代田区一番町6(相模屋本社ビル) TEL.03(3234)8585
株式会社山越 〒451-0051 愛知県名古屋市中区則武新町1丁目3番5号 TEL.052(571)8977	株式会社宮城日化サービス 〒989-3124 宮城県仙台市青葉区上斐子字車39番地3 TEL.022(392)9811

老朽化した農業用水路を活かして更新!

経済性を追求し、水路機能の向上を実現します。



リフトイン工法の特長

- ◎自立管で高内圧管として設計可能!
- ◎長距離運搬によって立坑設置数も削減!大幅な工期短縮!
- ◎カゴ型運搬台車で芯出し作業が容易!
- ◎更生管の運搬作業がスムーズ!
- ◎軌条レール不要!台車設置スペースも不要!

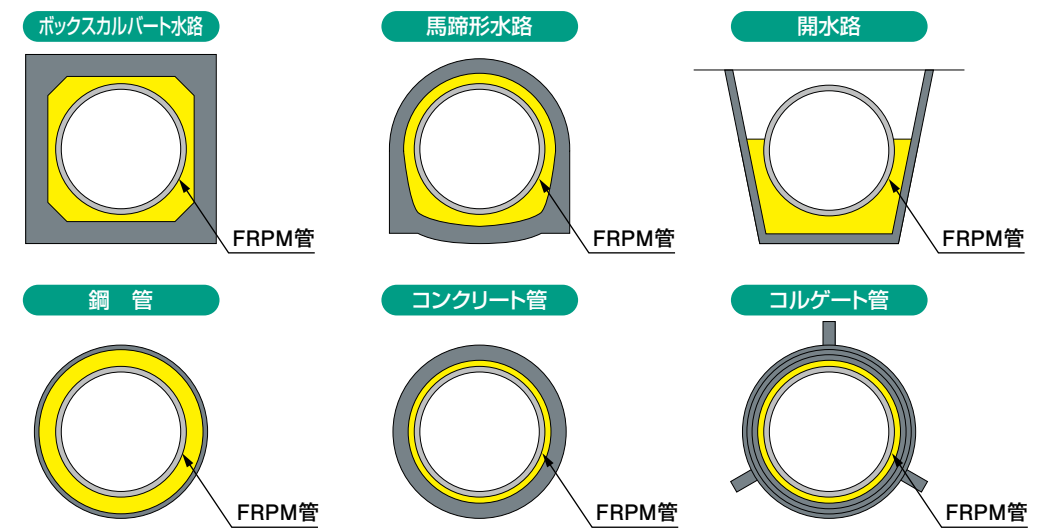
適用口径	φ600~2600
管運搬方法	低重心バッテリーカーとカゴ型運搬台車を使用した更生管の運搬(既設管路の短い場合、カゴ型運搬台車で人力運搬【口径φ600~φ1500】)
施工可能延長	標準2000m

多種管路更生を実現。最大口径2600mmまで対応。

高度成長期に本格化した農業用・用排水路等、農業基盤・生活基盤を支えてきた施設も老朽化が進み、水路改修ニーズが年々高まってきています。一方、時代の変遷とともに農村の宅地化・混住化が進み、またコスト縮減が至上命題となり、水路改修事業には更なる工期短縮・経済性が求められています。こうした中、FRPM管を用いた「リフトイン工法」は、軽量・高強度・高内圧・耐食性に優れた自立管による改修工法として注目を集め、さらに軌条不要の搬送を実現して長距離施工も可能にしました。またライフサイクルコストの縮減という時代の要請に応え、経済的かつ高性能な水路改修工法です。



更生例



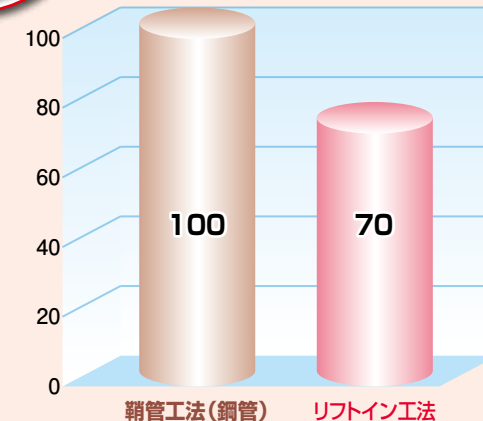
工期短縮によって建設コストを縮減!

軌条設置工程が不要で更生管運搬がスピーディに行えるとともに、長距離運搬によって立坑設置数も削減。大幅な工期短縮が図れます。また、立坑からの横持ち搬入により、交通規制も最小限に抑えます。

コスト縮減

鞘管工法(鋼管)とリフトイン工法の経済比較

最大30%のコストダウン

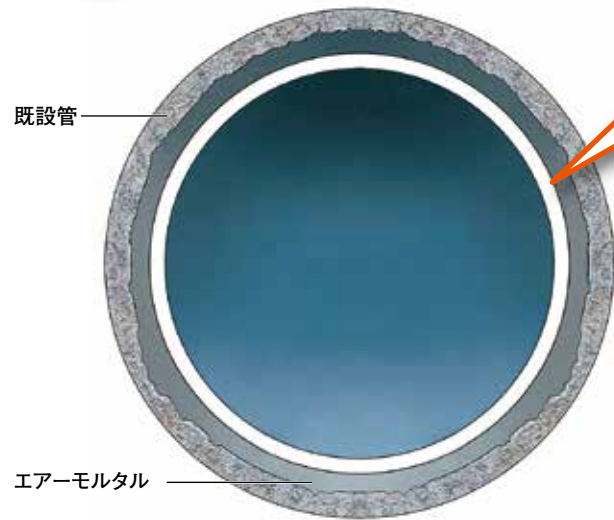


積算ケース	鞘管工法(鋼管)	リフトイン工法
配管延長 (m)	100	100
路線線形	線形直線	線形直線
既設水路	PCφ1650	PCφ1650
更生管種	水輸送用塗覆鋼管	FRPM管
更生管規格	STW400-B	内圧3種管
更生管径 (mm)	φ1200	φ1200
更生管長	6m直管	4m直管
管搬入方法	バッテリーカー	バッテリーカー
搬入台車形式	軌条式運搬台車	カゴ型運搬台車
プラント形式	車上プラント	車上プラント
総配管本数 (本)	17	25
管材費	100	80
工事費	100	59
直接工事費合計	100	70

対象 ○農業用水路、導水路、取水管・サイホンなど様々な管路更生。○曲線管路にも対応。○蛇行・勾配修正が可能。

FRPM管による更生管の特長

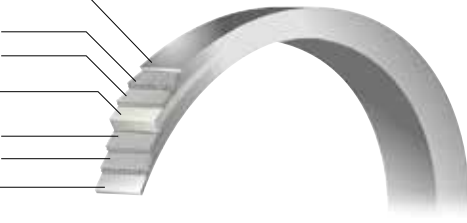
管の構造



FRPM管

〈構造〉

外面保護層
外面FRP層
レジンモルタル層
内面FRP層
内面保護層



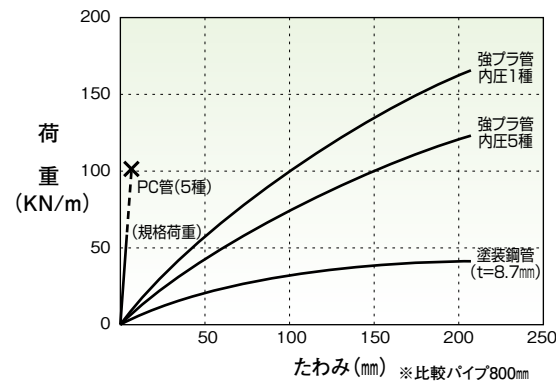
■FRPM管の限界水圧性能

管種	試験内圧	最大設計内水圧
FRPM内圧5種管	0.5MPa	0.25MPa
FRPM内圧4種管	1.0MPa	0.50MPa
FRPM内圧3種管	1.4MPa	0.70MPa
FRPM内圧2種管	2.1MPa	1.05MPa
FRPM内圧1種管	2.6MPa	1.30MPa
FRPM-L内圧5種管	0.5MPa	0.25MPa
FRPM-L内圧4種管	1.0MPa	0.50MPa
FRPM-L内圧3種管	1.4MPa	0.70MPa

管路性能

改修後は新管以上に管体強度が向上。

FRPM管は自立管のため、既設水路の強度がなくなった場合でも、自立管として長期にわたって安全な管路を維持することができます。



耐震性

レベル2地震動にも耐える管路を構築。

管自体の優れた可とう性に加え、継手部は伸縮・可とう性に優れたゴム輪接合を採用。地震による地盤変動にも追従し漏水を起こしません。

■耐震性検討条件

項目	入力値
設計速度応答スペクトル Sv (m/s)	0.5 (レベル2地震動)
表層地盤の固有周期 Tg	1.76 (レベル2地震動)
表層地盤	厚さ25(m)、N値=1
呼び径 (管種)	φ1000 (内挿用FRPM-L内圧5種)
管長 (m)	4
土被り (m)	3

■耐震計算結果(レベル2地震動)

項目	計算値	照査基準	判定
地震時の管体応力度 (MPa)	4.8	9.8	安全
地震時の受口伸縮量 (mm)	25.86	44	安全
地震時の受口屈曲角度 (dms)	00° 04' 49"	02° 30' 00"	安全

※「農水省土地改良(パイプライン)耐震設計の手引き」より

水理性

滑らかな管内面で水理性に優れ、口径のサイズダウンが実現。

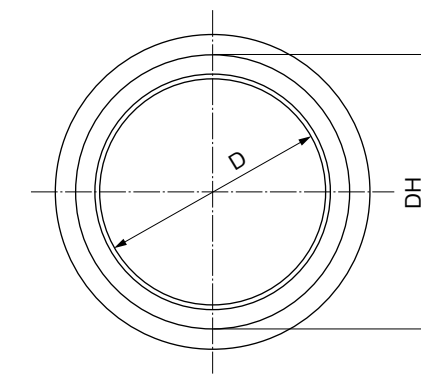
管内面が非常に滑らかなので流速係数(C)が大きく、粗度係数(n)が小さいため、既設管の流量を大幅におとすことなく、同一勾配で口径をサイズダウンすることが可能です。

■流速係数Cの比較

管種(内面の状態)	流速係数(C)標準値
FRPM管(強化プラスチック複合管)	150
ターレポキシ塗装管(鋼)φ800以上	130
モルタルライニング管(鋼管・鑄鉄管)	130
遠心力鉄筋コンクリート管	130
プレストレスコンクリート管	130

※土地改良事業計画設計基準 設計「パイプライン」基準書・技術書より

■既設水路・更生管渠水理機能対照表(圧力管路)



■鉄筋コンクリート管更生ケース

既設鉄筋コンクリート管		更生FRPM管		備考
内径 DH (mm)	流量比 Q1 (%)	内径 D (mm)	流量比 Q2 (%)	
1000	100%	900	88%	1サイズダウン
1100	100%	1000	90%	
1200	100%	1100	92%	
1350	100%	1200	84%	
1500	100%	1350	88%	
1650	100%	1500	90%	
1800	100%	1650	92%	
2000	100%	1800	88%	
2200	100%	2000	90%	
2400	100%	2200	92%	
2600	100%	2400	94%	
2800	100%	2600	95%	

●水理計算諸元

管種	使用公式	流速係数	許容平均流速
鉄筋コンクリート管	ヘーゼン・ウィリアムス	130	2.0m/s
FRPM管		150	

※管搬入条件 : 既設水路内壁とFRPM管受口部との離隔(隙間)≧20mm
 ※流量比Q1、Q2: 既設水路の流下能力(Q1)を100%としたときの更生管流下能力(Q2)
 ※水理計算基準 : 土地改良事業計画設計基準 設計「パイプライン」基準書・技術書

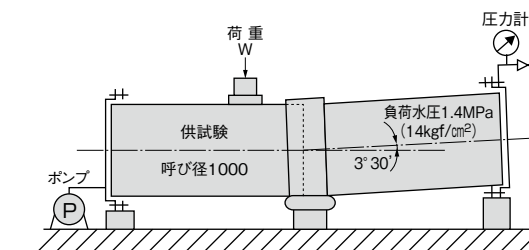
水密性

優れたゴム輪接合で漏水を防ぐ安定した水密性。

管の継手部に止水性に優れたゴム輪を用いて漏水を防ぎます。また、許容曲げ角度も大きく軟弱地盤などの悪条件下でも優れた水密性を発揮します。

■継手部曲げ水密試験

○試験方法



○結果

呼び径	許容曲げ角度	W	結果
1000	3° 30'	137kN	異常なし

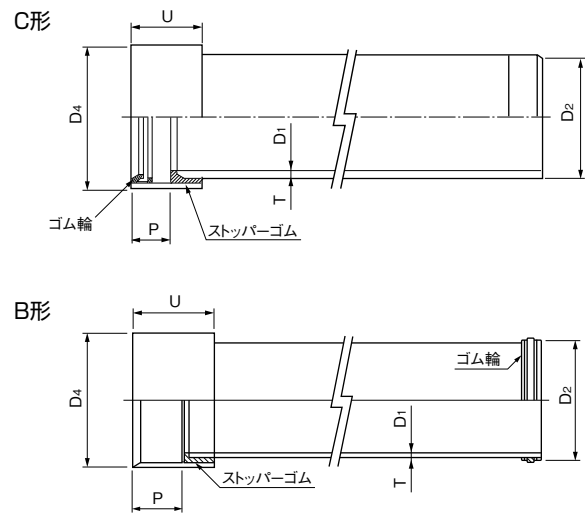
■データ FRPM管の許容曲げ角度

呼び径	許容曲げ角度	
	FRPM	FRPM-L
600		
700	4° 00'	
800		
900	3° 30'	
1000		
1100	3° 00'	
1200	2° 50'	
1350	2° 40'	2° 30'
1500		
1650		
1800		
2000	2° 30'	
2200		
2400		
2600		

※設計曲げ角度は最大許容曲げ角度の1/2以内とする。

FRPM管およびFRPM-L管の規格

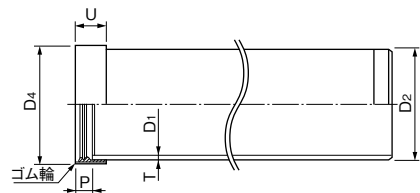
FRPM管 (管厚2.0%)



呼び径	厚さ T	直管部内径 D1	挿口部外径 D2	受口部長さ P	受口部外径 D4※	受口長さ U※	参考重量 (kg/本・4m)
600	12.0	600	627	200	664	310	230
700	14.0	700	731	200	770	310	305
800	16.0	800	835	220	879	340	396
900	18.0	900	939	220	985	365	496
1000	20.0	1000	1043	220	1095	390	615
1100	22.0	1100	1147	220	1201	390	742
1200	24.0	1200	1251	220	1307	390	881
1350	27.0	1350	1407	220	1466	390	1117
1500	30.0	1500	1563	250	1625	420	1364
1650	33.0	1650	1721	300	1788	515	1685
1800	36.0	1800	1877	300	1947	515	1985
2000	40.0	2000	2085	330	2159	545	2434
2200	44.0	2200	2293	330	2371	545	2918
2400	48.0	2400	2502	400	2587	640	3497
2600	52.0	2600	2740	400	2798	660	4119

注1.※は参考寸法。
 2.ゴム輪周辺部の形状は規定しない。
 3.φ2600はB形タイプ。
 4.参考重量は4m定尺管の値。
 5.定尺管(有効長4m)以外の長尺管及び短尺管も製作可能。
 6.呼び径600については現場条件により適用できない場合がありますので、最寄りの営業所にご相談ください。

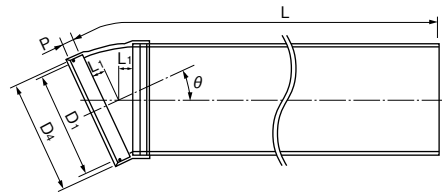
FRPM-L管 [内挿用外圧管(L3種)、内水圧対応外圧管(LP3種)]



呼び径	厚さ T	直管部内径 D1	挿口部外径 D2	受口部長さ P	受口部外径 D4※		受口長さ U※	参考重量 (kg/本・4m)
					L3種	LP3種		
600	7.5	600	618	105	644	650	205	150
700	8.5	700	720	105	746	752	205	197
800	10.0	800	823	120	849	855	220	249
900	11.0	900	925	120	951	957	220	308
1000	12.0	1000	1027	135	1053	1059	235	373
1100	13.5	1100	1130	135	1156	1162	235	460
1200	14.5	1200	1232	145	1258	1264	245	539
1350	16.5	1350	1386	145	1412	1418	245	670
1500	18.0	1500	1539	155	1565	1571	255	814
1650	20.0	1650	1693	180	1725	1733	330	991
1800	22.0	1800	1847	185	1879	1887	335	1164
2000	24.0	2000	2051	195	2083	2091	345	1426
2200	26.5	2200	2256	225	2294	2304	375	1708
2400	29.0	2400	2461	235	2503	2513	385	2024
2600	31.5	2600	2666	250	2712	2722	400	2378

注1.※は参考寸法。
 2.ゴム輪周辺部の形状は規定しない。
 3.参考重量は4m定尺管の値。
 4.定尺管(有効長4m)以外の長尺管及び短尺管も製作可能。
 5.外圧管の使用の場合は下水道規格参照。
 6.呼び径600については現場条件により適用できない場合がありますので、最寄りの営業所にご相談ください。

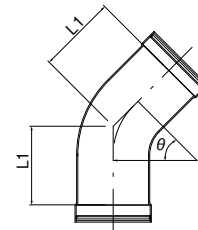
FRPM-L曲管 (管厚1.2%)



呼び径	有効長 L	L1	直管部内径 D1	受口部外径 D4※	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	2200	175	1350	1449	165	0~22.5
1500		220	1500	1604	175	
1650		企画中				
1800	4000	200	1800	1919	200	0~15

注1.※は参考寸法とする。
 2.定尺管(有効長4m)以外の長尺管及び短尺も製作可能。
 3.有効長Lは管中心軸上の寸法。

FRPM FT-R曲管

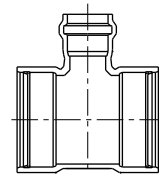


呼び径	角度(θ)		
	θ=30°	θ=60°	θ=90°
600	L1	L1	L1
700	330	350	550
800	340	380	600
900	350	410	650
1000	370	440	750
1100	380	470	800
1200	400	500	850
1350	520	670	—
1500	430	620	—
1500	600	—	—

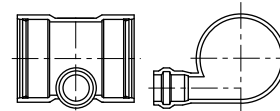
注1.L1は最小寸法。
 2.呼び径φ600~φ1100は0°~90°、φ1200~φ1350は0°~60°、φ1500は0°~45°の範囲は任意の角度で製作が可能です。

FT-R異形管

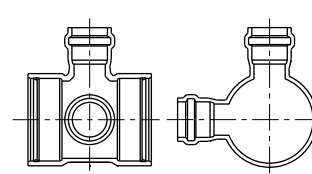
●直分水T字管



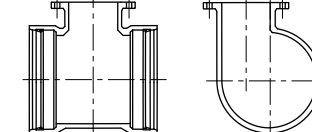
●排水T字管



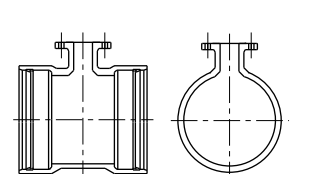
●クロス分水T字管



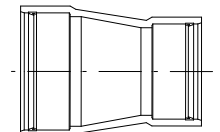
●人孔用フランジ付T字管



●空気并用フランジ付T字管



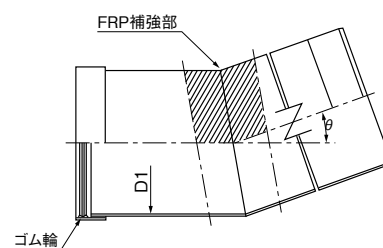
●片落管



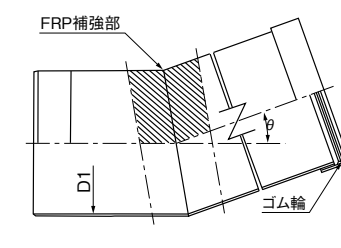
FRPM 同質曲管 (管厚1.2%、2.0%)

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

受口タイプ



挿口タイプ

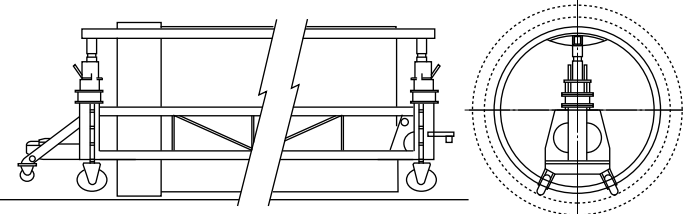


呼び径	直管部内径 D1	22°1/2		11°1/4	
		受口側(L1)	挿口側(L2)	受口側(L1)	挿口側(L2)
600	600	700	700	600	600
700	700	700	700	600	600
800	800	700	700	700	700
900	900	700	700	700	700
1000	1000	800	800	800	800
1100	1100	800	800	800	800
1200	1200	900	900	800	800
1350	1350	900	900	800	800
1500	1500	1100	1100	1000	1000
1650	1650	1200	1200	1100	1100
1800	1800	1200	1200	1100	1100
2000	2000	1300	1300	1200	1200
2200	2200	1600	1600	1500	1500
2400	—	—	—	—	—
2600	—	—	—	—	—

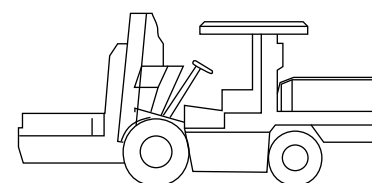
注1.L1は最小寸法。
 2.ゴム輪周辺部の形状は規定しない。
 3.呼び径φ2400、2600は輸送規制に伴う積載制限があるため、ご使用に当たっては別途ご相談ください。

カゴ型運搬台車および低重心バッテリーカー(配管布設機器規格(参考))

カゴ型運搬台車



低重心バッテリーカー



	O型	I型	II型	III型
全体寸法	L5500×W460	L6400×W750	L6500×W900	L7200×W1700
適用管径	φ600~φ900	φ1000~φ1350	φ1500~φ2000	φ2200~φ2600
重量	200kg	500kg	800kg	1500kg
人力搬入	可	可	短距離であれば可	不可

	O型	I型	II型	III型
全体寸法	W800×L2500×H750	W900×L2800×H1050	W1080×L2800×H1400	W1120×L3000×H1550
適用管径	φ600~φ900	φ1000~φ1350	φ1500~φ2000	φ2100~φ2600
重量	900kg	2700kg	3500kg	4000kg