

技術資料

排水用フジGRPパイプ



JFE

富士化工株式会社

はじめに

弊社は1962年、国内で初めてポリプロピレン製パイプを商品化して以来、樹脂製配管分野を牽引してきました。1973年には、ポリプロピレンにガラス繊維を複合させて強度を高めた「フジGRPパイプ」を独自に開発・商品化。優れた耐薬品性と耐熱性を兼ね備えた樹脂製排水管として、製薬・化学・食品・医療をはじめとする多様な施設において、長年にわたりご採用いただいております。

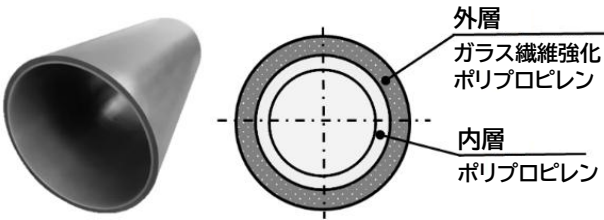
目次

1. 概要	
1-1. 排水用フジGRPパイプの概要	1
1-2. 排水用フジGRPパイプの特長	1
2. 用途	3
3. 規格	
3-1. 管および継手の規格一覧	5
3-2. 管の寸法一覧	5
3-3. 管継手の製品一覧	6
4. 性能	
4-1. 基本物性	7
4-2. 性能試験	8
4-3. 耐薬品性	12
5. 設計	
5-1. 基本事項	14
5-2. 使用範囲	14
5-3. 配管設計	15
6. 施工	
6-1. 基本事項	25
6-2. 取扱い	25
6-3. 保管	25
6-4. 接合	26
6-5. VP、HTとの接続	31
6-6. 満水試験	31
6-7. 清掃方法	31
7. 使用上の注意	32

1. 概要

1-1. 排水用フジGRPパイプの概要

排水用フジGRPパイプは、内層がポリプロピレン樹脂、外層がポリプロピレン樹脂をガラス繊維で強化したFRTP(Fiberglass Reinforced Thermo Plastics)を一体成形した二層管です。



したがって、GRPパイプは高強度で熱膨張係数が小さいという特長を持っております。

1-2. 排水用フジGRPパイプの特長

① 熱膨張係数が小さい

熱膨張係数が他のプラスチック管に比べ極めて小さく、配管後のパイプの伸びが小さいので天井吊り配管や露出配管には最適です。

■各種管材の熱膨張係数

(単位： $\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$)

管 材	GRP管	PP管	硬質PVC管	ステンレス管	鋼 管
熱膨張係数	24	110	70	17	12

② 耐薬品性に優れている

厨房洗剤、酸、アルカリ、塩類など高温、高濃度でご使用いただけます。

③ 耐寒、耐熱性能に優れている

耐寒、耐熱性に優れており、 $-10^{\circ}\text{C} \sim 100^{\circ}\text{C}$ までの温度領域でご使用いただけます。

④ 軽量で取り扱いが容易

比重が1.03で鋼管の約1/8と軽量であり、運搬、施工とも容易にできます。

⑤ 機械的強度が高い

樹脂そのものがガラス繊維で強化されておりますので、高温部での強度低下率は他の熱可塑性合成樹脂製品に比べて低いです。

⑥ 電気絶縁性に優れている

優れた電気絶縁性のため、どのような流体輸送にも電食の心配はありません。

⑦ 耐候性がよい

長時間の屋外使用に耐えられるような安定剤が配合されております。

⑧ 熱伝導率が小さい

鋼管の約1/270と非常に小さく、熱を通しにくい性質です。

⑨ 焼却時に有毒ガスを出さない

原料にハロゲン化物などの有毒ガス生成物を含まないポリプロピレンおよび添加剤を使用しているので、環境に優しいです。

⑩ 接合が簡単・確実

電気融着式接合によって、40A～200Aまで簡単・確実な接合ができます。
熟練の技術は必要ありません。

⑪ 接合部の段差なし

接合部の内面段差がなく、異物の滞留を防止できます。

2. 用途

フジGRPパイプは、天井、屋外や地下ピットなど、使用場所を問わず、長年にわたり安心してお使いいただけます。

【 施工例 】

天 井



屋 外



地 下ピット

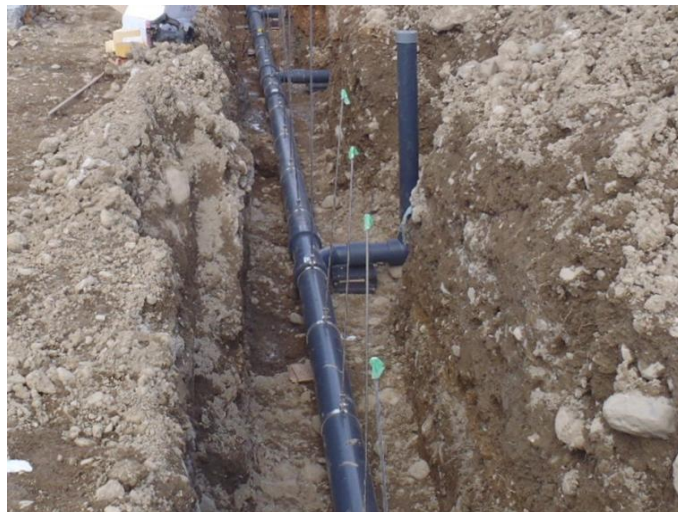


【 施工例 】

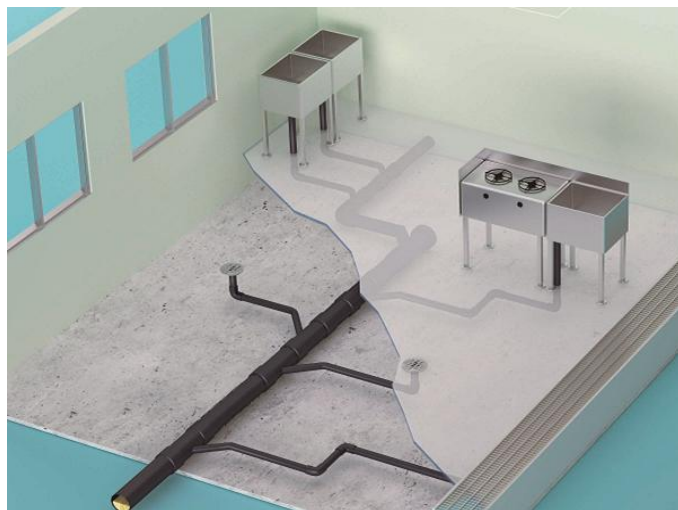
側 溝



地 中 埋 設



コンクリート埋設



3. 規格

3-1. 管および継手の規格一覧

排水用フジGRPパイプおよび継手の規格は表3-1のとおりです。

表 3-1 : 規格

規格	製品の名称	呼 径
メーカー規格	排水用フジGRPパイプ	40, 50, 75, 100, 125, 150, 200
	排水用継手	40, 50, 75, 100, 125, 150, 200

3-2. 管の寸法一覧

排水用フジGRPパイプの断面構造、および寸法は表3-2のとおりです。

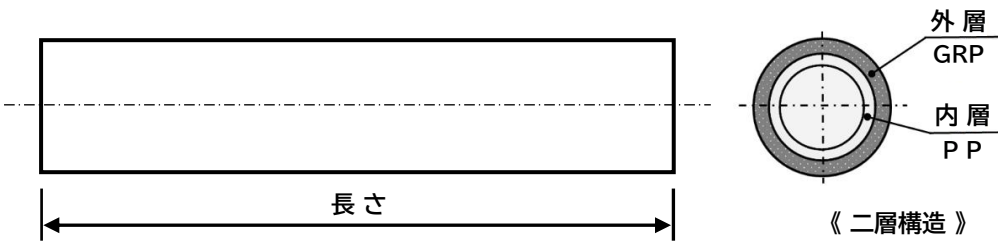


表 3-2: 排水用フジGRPパイプの寸法表

呼 径	管 種	外 径 <mm>	肉 厚<mm>			近似内径 <mm>	長 さ <mm>	参考重量 <kg/m>
			管肉厚	内層(PP)肉厚	外層(GRP)肉厚			
40	H	48	4	1.5	2.5	40	4000	0.55
50	H	60	5	1.5	3.5	50		0.87
75	L	89	5	1.5	3.5	79		1.32
100	L	114	5	1.5	3.5	104		1.71
125	L	140	6	2.0	4.0	128		2.51
150	L	165	7	2.3	4.7	151		3.45
200	L	216	8	2.7	5.3	200		5.18

3-3. 管継手の製品一覧

排水用フジGRPパイプで使用する継手の名称、および呼径は表3-3のとおりです。

表 3-3: 継手の製品一覧表

継手形状	継手名称	略号	対象呼径						
			40	50	75	100	125	150	200
ソケット	電気融着ソケット	EFS	●	●	●	●	●	●	●
	排水バルブソケット	VS-WE	●	●	●	●			
90°	電気融着エルボ	EFL	●	●	●	●			
	排水エルボ	90°-WE					●	●	●
45°	電気融着45°	EF-45	●	●	●	●			
	排水45°エルボ	45°-WE					●	●	●
TY	排水電気融着TY	EF-TY	●	●	●	●			
	排水TY	TY-WE					●	●	●
チーズ	排水チーズ	T-WE	●	●	●	●	●	●	●
Y	排水45°Y	Y-WE	●	●	●	●	●	●	●
レジュースー	排水レジュースー	RE-WE		●	●	●	●	●	●
掃除口	排水フランジ型掃除口	CO	●	●	●	●	●	●	●
	排水ネジキャップ式掃除口	COC	●	●	●	●			
フランジ	排水フランジ付き短管	PF-WE					●	●	●
	排水コアリング付短管	CRP	●	●	●	●	●	●	●
	GRPフランジ	GR-F	●	●	●	●			
	排水ブラインドフランジ	BF	●	●	●	●	●	●	●
伸縮継手	排水縦管伸縮継手	TEP		●	●	●	●	●	
変換アダプタ	VP変換アダプタ	VP-WE	●	●	●	●			
	HT変換アダプタ	HT-WE	●	●	●	●			

● : 品揃えあり

4. 性能

4-1. 基本物性

排水用フジGRPパイプは、温度上昇に伴い物性値は低下しますので、設計およびご使用にあたってはご注意ください。
排水用フジGRPパイプの温度毎の基本物性は表4-1のとおりです。

表 4-1 : 基本物性

項目		単位	20℃	40℃	60℃	80℃	100℃
引張強さ	(軸)	N/mm ²	39	32	25	20	15
	(周)	N/mm ²	24	18	13	10	8
曲げ強さ	(軸)	N/mm ²	63	48	36	27	20
	(周)	N/mm ²	31	19	12	9	6
引張弾性率	(軸)	N/mm ²	1220	980	740	550	390
曲げ弾性率	(軸)	N/mm ²	1960	1470	1079	1070	580
	(周)	N/mm ²	980	490	290	190	140
圧縮強さ	(軸)	N/mm ²	39	32	25	20	15
圧縮弾性率	(軸)	N/mm ²	1220	980	740	550	390
比重		—	1.03				
伸び		%	3<				
ポアソン比		—	0.4				
熱膨張係数		/℃	24×10^{-6}				
ビカッ軟化点		℃	130.3				
耐電圧		kV/mm	30~32				
体積固有抵抗		Ωcm	$10^{16}<$				
熱伝導率		W/m・K	0.17~0.23				

4-2. 性能試験

4-2-1. 接合部耐圧試験

【試験方法】

試験方法を 図4-1に示します。

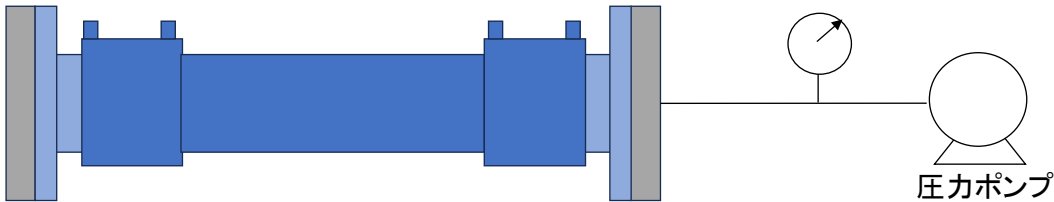


図 4-1 : 耐圧試験方法

【試験結果】

パイプが破壊するまで加圧しても、接合部は損傷しません。
両端を密閉したパイプに連続で圧力を加え、破壊したときの圧力を 表4-2に示します。
破壊圧力は高い圧力を示し、破壊はパイプが裂ける形状となります。

表4-2 : パイプの破壊圧力例

呼 径	破壊圧力
40	6.1 MPa
100	2.8 MPa
200	2.6 MPa

4-2-2. 管体曲げ試験

【試験方法】

中央に継手を有するパイプの曲げ試験方法を 図4-2に示します。

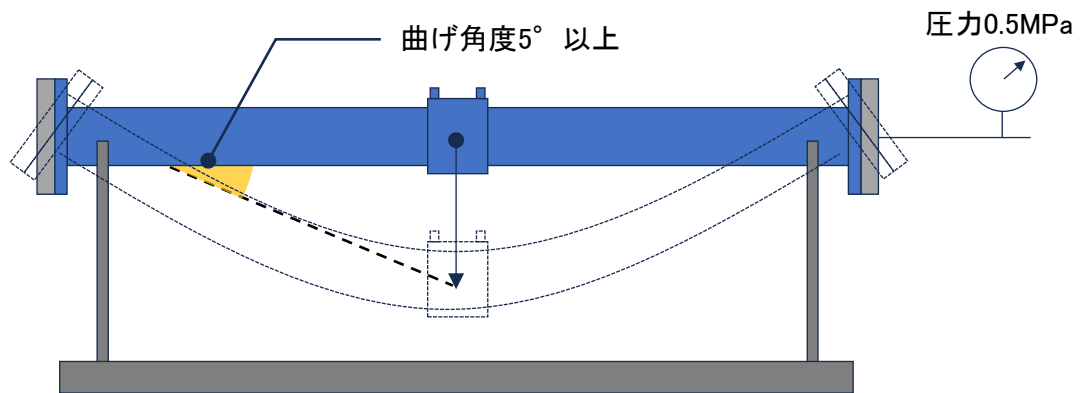


図 4-2 : 管体曲げ試験方法

【試験結果】

5° 以上の曲げ角度が発生しても漏洩は発生しませんでした。

4-2-3. 管体引張試験

【試験方法】

引張試験状況を 図4-3に示します。



図 4-3 : 引張試験状況

【試験結果】

破壊はパイプで発生し、接合部からパイプが抜けることはありませんでした。

4-2-4. 耐摩耗試験

【試験方法】

摩耗試験を行った方法を 図4-4に示します。

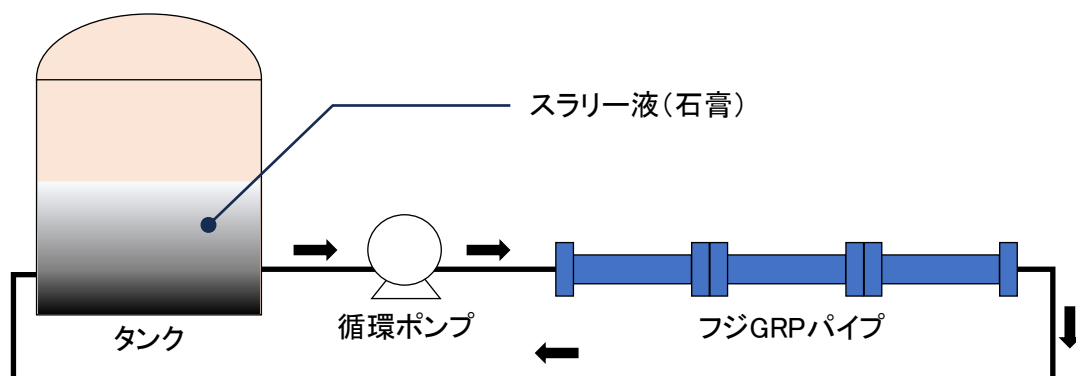


図 4-4 : 摩耗試験状況

【試験結果】

フジGRPパイプは摩耗による減肉は発生しませんでした。

4-3. 耐薬品性

性能

排水用フジGRPパイプの耐薬品性を表4-3に示します。

表 4-3: 耐薬品性

■: 殆んど浸されない

■: ある程度浸される (条件付で使用可)

薬品名	濃度	温度 (°C)					
	%	20	40	60	80	100	種
[酸]							
硫 酸	5	■	■	■	■	■	
	10	■	■	■	■	■	
	30	■	■	■	■	■	
	50	■	■	■	■	■	
	70	■	■	■	■	■	
	90	■	■	■	■	■	
塩 酸	10	■	■	■	■	■	
	20	■	■	■	■	■	
	30	■	■	■	■	■	
	38	■	■	■	■	■	
硝 酸	10	■	■	■	■	■	
	15	■	■	■	■	■	
	20	■	■	■	■	■	
	40	■	■	■	■	■	
	50	■	■	■	■	■	
酢 酸	10	■	■	■	■	■	
	40	■	■	■	■	■	
	50	■	■	■	■	■	
	80	■	■	■	■	■	
	97	■	■	■	■	■	
燐 酸	25	■	■	■	■	■	
	50	■	■	■	■	■	
	85	■	■	■	■	■	
	95	■	■	■	■	■	
シュウ酸	30	■	■	■	■	■	
	55	■	■	■	■	■	
クロム酸	5	■	■	■	■	■	
	10	■	■	■	■	■	
弗化水素酸	20	■	■	■	■	■	
	10	■	■	■	■	■	
弗化ケイ素酸	20	■	■	■	■	■	
ホウ酸	飽和	■	■	■	■	■	
酪酸	100	■	■	■	■	■	
炭酸	100	■	■	■	■	■	
蟻酸	100	■	■	■	■	■	
オレイン酸	100	■	■	■	■	■	
クエン酸	100	■	■	■	■	■	
グリコール酸	100	■	■	■	■	■	
コハク酸	100	■	■	■	■	■	
酒石酸	100	■	■	■	■	■	
スルファミン酸	100	■	■	■	■	■	
タンニン酸	10	■	■	■	■	■	
トリクロロ酸	10	■	■	■	■	■	
モノクロロ酸	100	■	■	■	■	■	
フェノール	100	■	■	■	■	■	
クロルスルホン酸	100	■	■	■	■	■	
[アルカリ]							
水酸化ナトリウム	10	■	■	■	■	■	
	30	■	■	■	■	■	
	50	■	■	■	■	■	
水酸化カリウム	20	■	■	■	■	■	
	飽和	■	■	■	■	■	
アンモニア水	10	■	■	■	■	■	
	30	■	■	■	■	■	
水酸化バリウム	飽和	■	■	■	■	■	
水酸化カルシウム	飽和	■	■	■	■	■	
水酸化マグネシウム	飽和	■	■	■	■	■	
[塩]							
炭酸ナトリウム	飽和	■	■	■	■	■	
炭酸カリウム	飽和	■	■	■	■	■	
炭酸アンモニウム	飽和	■	■	■	■	■	
亜塩素酸ナトリウム	10	■	■	■	■	■	
	20	■	■	■	■	■	
安息香酸ナトリウム	35	■	■	■	■	■	
	飽和	■	■	■	■	■	
塩化アルミニウム	飽和	■	■	■	■	■	
塩化カルシウム	飽和	■	■	■	■	■	
塩素酸カルシウム	飽和	■	■	■	■	■	
塩化第一銅	飽和	■	■	■	■	■	
塩化第二銅	飽和	■	■	■	■	■	
塩化第一鉄	飽和	■	■	■	■	■	
塩化第二鉄	飽和	■	■	■	■	■	
塩化カリウム	飽和	■	■	■	■	■	
塩化第一、第二錫	飽和	■	■	■	■	■	
塩素酸ナトリウム	飽和	■	■	■	■	■	
過酸化水素	1	■	■	■	■	■	
	3	■	■	■	■	■	
過塩素酸ナトリウム	10	■	■	■	■	■	
過マンガン酸ナトリウム	10	■	■	■	■	■	
酢酸鉛	飽和	■	■	■	■	■	
シアン化銅	■	■	■	■	■	■	
シアン化ナトリウム	■	■	■	■	■	■	
硝酸銀	■	■	■	■	■	■	
硝酸ナトリウム	■	■	■	■	■	■	
硝酸アンモニウム	■	■	■	■	■	■	
臭素酸ナトリウム	■	■	■	■	■	■	
次亜塩素酸カルシウム	飽和	■	■	■	■	■	
次亜塩素酸ナトリウム	飽和	■	■	■	■	■	
重クロム酸ナトリウム	飽和	■	■	■	■	■	
明礬(各種)	飽和	■	■	■	■	■	
重クロム酸ナトリウム	飽和	■	■	■	■	■	
食塩水	飽和	■	■	■	■	■	
弗化ナトリウム	飽和	■	■	■	■	■	
弗化カリウム	飽和	■	■	■	■	■	
弗化アルミニウム	飽和	■	■	■	■	■	
[ガス]							
臭化カリウム	■	■	■	■	■	■	
臭化ナトリウム	飽和	■	■	■	■	■	
硫酸銅	飽和	■	■	■	■	■	
硫酸第一、第二鉄	飽和	■	■	■	■	■	
[有機薬品]							
ベンゼン	100	■	■	■	■	■	
トルエン	100	■	■	■	■	■	
スチレン	100	■	■	■	■	■	
メチルアルコール	100	■	■	■	■	■	
エチルアルコール	100	■	■	■	■	■	
グリセリン	100	■	■	■	■	■	
エチルエーテル	100	■	■	■	■	■	
エチレングリコール	100	■	■	■	■	■	
酢酸エチル	100	■	■	■	■	■	
酢酸ブチル	100	■	■	■	■	■	
酢酸アミル	100	■	■	■	■	■	
酢酸ビニル	100	■	■	■	■	■	
トリクロロエチレン	100	■	■	■	■	■	
塩化メチレン	40	■	■	■	■	■	
塩化エチレン	40	■	■	■	■	■	
ニトロベンゼン	100	■	■	■	■	■	
アニリン	100	■	■	■	■	■	
ピリジン	100	■	■	■	■	■	
アセトアルデヒド	100	■	■	■	■	■	
ホルマリン	35	■	■	■	■	■	
アセトン	100	■	■	■	■	■	
シクロヘキサノン	100	■	■	■	■	■	
メチルエチルケトン	100	■	■	■	■	■	
[その他]							
ワセリン	■	■	■	■	■	■	
オリーブ油	■	■	■	■	■	■	
ひまし油	■	■	■	■	■	■	
綿実油	■	■	■	■	■	■	
亜麻仁油	■	■	■	■	■	■	
ビール	■	■	■	■	■	■	
ウイスキー	■	■	■	■	■	■	
ブドウ酒	■	■	■	■	■	■	
海水	■	■	■	■	■	■	
水	■	■	■	■	■	■	
シロップ	■	■	■	■	■	■	
ミルク	■	■	■	■	■	■	
果糖	飽和	■	■	■	■	■	

(注) 1. 耐薬品性は、テストピースを用いた浸漬テスト結果および弊社の納入実績等によりとりまとめたもので、必ずしも製品の性能を保証するものではありません。尚、不明点につきましては弊社営業所までお問い合わせ下さるようお願い致します。

(注) 2. 蒸気配管には使用しないでください。

(注) 3. ボイラー周りに使用する場合は、ご連絡ください。

排水用フジGRPパイプの厨房洗剤耐食性を表4-4に示します。

表 4-4: 厨房洗剤耐食性

洗剤名	成分	耐薬品性
洗剤A	アルキドアミノオキシド	○
	カルボン酸塩	○
	アルキルポリグリコシド	○
洗剤B	プロピレングリコール	○
	ベルジアルアルコール	○
	モノエタノールアミン	○
	アルキルベンゼンスルホン酸ナトリウム塩	○
洗剤C	ジプロピレングリコールモノメチルエーテル	○
	水酸化ナトリウム	○
	アルキルポリグリコサイド	○
洗剤D	非イオン界面活性剤	○
	有機酸塩、増粘剤、染料	○
洗剤E	直鎖アルキルベンゼンスルホン酸塩	○
	ポリオキシエチレンドジジルエーテル硫酸ナトリウム	○
洗剤F (フライヤー洗浄剤・油汚れ用洗剤)	アルキルベタイン	○
	食用赤色2号	○
洗剤G (除菌漂白剤)	次亜塩素酸ナトリウム 6% 20℃	○
	次亜塩素酸ナトリウム 6% 40℃	○
洗剤H (中性洗剤)	界面活性剤	○
	ポリオキシアルキレンアルキルエーテル	○
	ヤシ脂肪酸アルカノールアミド	○
	食用青色1号	○
	赤色106号	○
洗剤I (ゆで麺食器洗浄剤・スケール除去剤)	リン酸塩	○
	陰イオン界面活性剤	○
洗剤J	スルホン酸塩	○
洗剤K	N-Nジメチルドデシルアミン=N-オキシド	○
	デドシル硫酸ナトリウム	○
	ポリ(オキシエチレン)=ドデシルエーテル硫酸エステルナトリウム	○
	エタノール	○
洗剤L	ソルビタン脂肪酸エステル	○
	グリセリン脂肪酸エステル	○
洗剤M	脂肪酸ナトリウム	○
	グリセリン	○
洗剤N	ホスホノカルボン酸塩	○

(注) 1. 耐薬品性は、文献確認結果によるもので、製品の性能を保証するものではありません。

(注) 2. 蒸気配管には使用しないでください。

5. 設計

5-1. 基本事項

排水用フジGRPパイプおよび継手の設計に当たって、特に留意すべき基本事項は次のとおりです。

- 1) 管の温度が100℃を超えるような場所には使用しないでください
- 2) 他社製パイプ・継手との使用はしないでください。

5-2. 使用範囲

排水用フジGRPパイプおよび継手の使用範囲は表5-1のとおりです。

表 5-1 : 使用範囲

使用温度範囲	-10℃ ～ 100℃
使用圧力	無圧(自然流下)
満水試験	水頭圧10m以下(0.1MPa・G以下)、常温

5-3. 配管設計

5-3-1. 配管サポート間隔

● 水平配管サポート

排水用フジGRPパイプの水平配管サポート間隔は表5-2のとおりです。
両端単純支持・等分布荷重条件にて、たわみ量10mm以下となるよう設定した値です。
振動などがある場合には、表5-2より幾分短めに支持して下さい。

なお、伸縮対策なしで直線配管の両端を拘束しても、設計条件により内部応力が許容内となる場合があります。このとき配管サポート間隔は下表より短くなるため、設計条件に基づき算出が必要です。

表 5-2: 水平配管サポート間隔

(単位：m)

呼 径		液比重 = 1.0			
		30℃	60℃	80℃	100℃
40	H	1.7	1.5	1.4	1.3
50	H	1.9	1.7	1.6	1.5
75	L	2.2	1.9	1.8	1.7
100	L	2.3	2.1	2.0	1.8
125	L	2.6	2.3	2.1	2.0
150	L	2.8	2.5	2.3	2.1
200	L	3.1	2.8	2.6	2.4

● 垂直配管サポート

排水用フジGRPパイプの垂直配管サポート間隔は表5-3のとおりです。

表 5-3: 垂直配管サポート間隔

呼 径	最適間隔
75以下	水平配管サポート間隔に準じる
100以上	水平配管サポート間隔の1.5倍

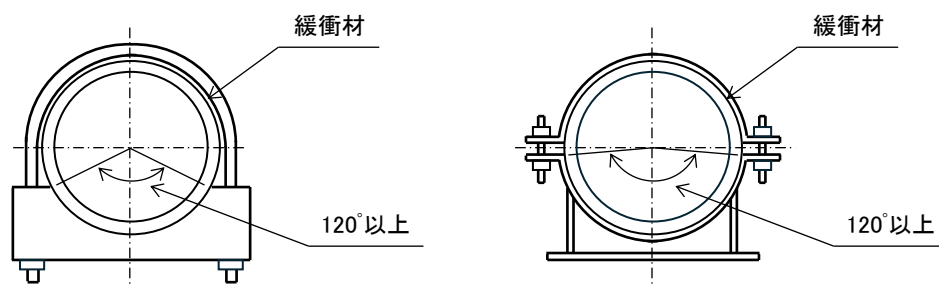
5-3-2. 配管サポート形状

● 水平配管サポート

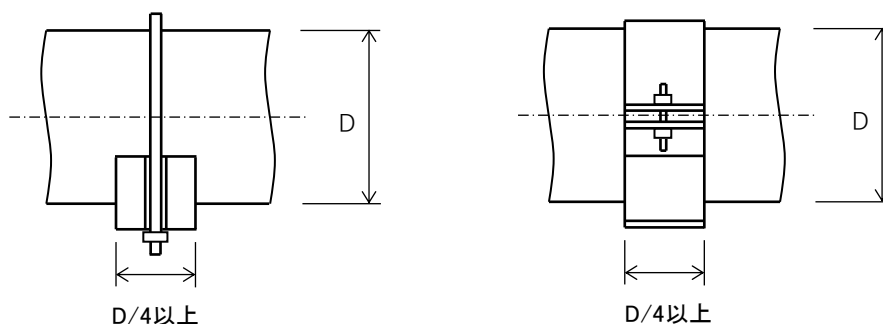
【ガイドサポート】

排水用フジGRPパイプの水平配管で使用するガイドサポート形状は次の通りとして下さい。

- ① パイプ外径に合わせた管底 120° 以上受けとし、アングルやチャンネルなどの平面で直接受けることは避けて下さい。
- ② サポート材料に金属を使用する場合には、パイプとサポートの間に緩衝材としてゴムシートを挟みパイプを保護して下さい。



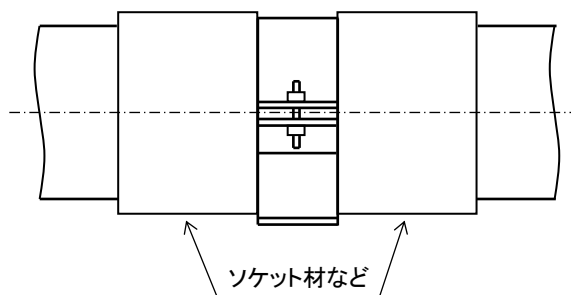
- ③ サポートは呼径の $1/4$ 以上の幅を持って受けて下さい。



【アンカーサポート】

排水用フジGRPパイプの水平配管で使用するアンカーサポート形状は次の通りとして下さい。

- ① 管底の受け角度やサポート幅はガイドサポートと同じとし、サポートの両サイドにソケット材などを用いて引掛け部を設けて下さい。

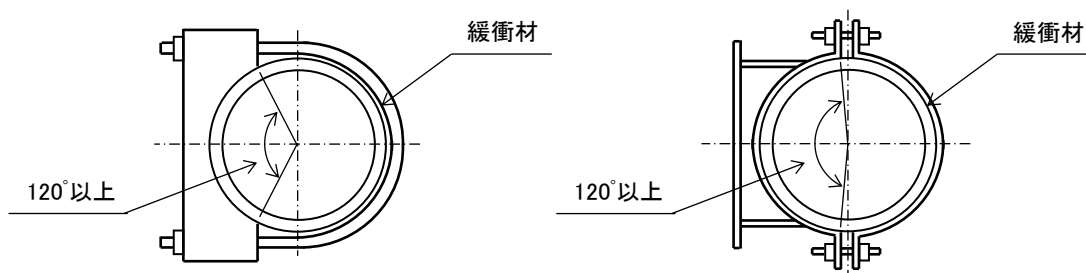


● 垂直配管サポート

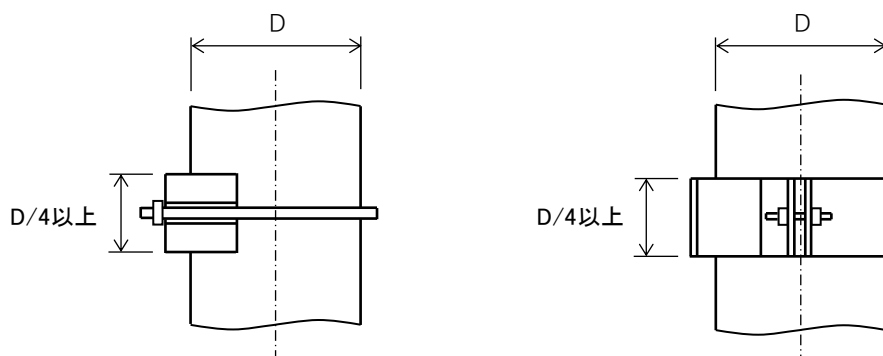
【ガイドサポート】

排水用フジGRPパイプの垂直配管で使用するガイドサポート形状は次の通りとして下さい。

- ① パイプ外径に合わせた管底 120° 以上受けとし、アングルやチャンネルなどの平面で直接受けることは避けて下さい。
- ② サポート材料に金属を使用する場合には、パイプとサポートの間に緩衝材としてゴムシートを挟みパイプを保護して下さい。

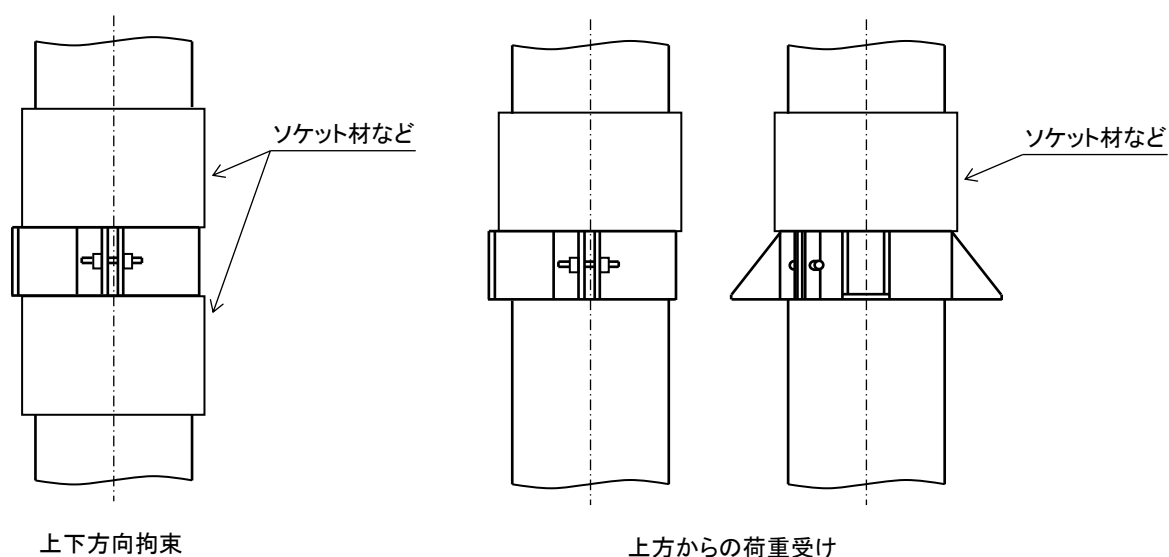


- ③ サポートは呼径の $1/4$ 以上の幅を持って受けて下さい。



【アンカーサポート】

排水用フジGRPパイプの垂直配管で使用するアンカーサポート形状は次の通りとして下さい。



5-3-3. 埋設計算

排水用フジGRPパイプの埋設計算は、

【土地改良事業計画設計基準及び運用・解説 設計「パイプライン」

農林水産省農村振興局整備部設計課監修／社団法人 農業農村工学会 発行】
に準拠し行われます。尚、埋設検討は敷設条件により使用する式や係数などが異なりますので、
条件に応じた検討を行う必要があります。

埋設計算結果一覧(表5-4)は、下記の仮定条件で計算した結果です。

$$W_v = w \times H$$

$$W_w = \frac{(2 \times T / L \times (1+i)) \times \beta}{0.2 + 2 \times H}$$

W _v	: 土圧荷重	(kN/m ²)
W _w	: 輪荷重	(kN/m ²)
w	: 埋め戻し土の単位体積重量	(kN/m ³)
H	: 埋設(土被り)深さ	(m)
T	: 後輪荷重	(kN)
L	: 車両占有幅	(m)
i	: 衝撃係数	
β	: 断面力の低減係数	

□: 仮定条件

$$\rightarrow 17.65 \text{ kN/m}^3$$

$$\Delta x_1 = \frac{F_1 \times 2 \times (K \times W_v \times R^4 + K_o \times w_o \times R^5 + K_p \times W_p \times R^4)}{E_b \times I + 0.061 \times e' \times R^3}$$

$$\Delta x_2 = \frac{F_2 \times 2 \times K \times W_w \times R^4}{E_b \times I + 0.061 \times e' \times R^3}$$

$$\Delta x = \Delta x_1 + \Delta x_2$$

$$V = \frac{\Delta x}{2 \times R} \times 100 \leq V_s \quad \dots \text{OK}$$

Δx ₁	: 活荷重を除く荷重によるたわみ量	(m)
Δx ₂	: 活荷重によるたわみ量	(m)
Δx	: たわみ量合計	(m)
V	: たわみ率	(%)
V _s	: 許容たわみ率	(%)
F ₁	: 活荷重を除く荷重による変形遅れ係数	
K	: 基礎支持角による係数	
W _v	: 土圧荷重	(kN/m ²)
R	: 管厚中心半径	(m)
K _o	: 基礎支持角による係数	
w _o	: 流体の単位体積重量	(kN/m ³)
K _p	: 基礎支持角による係数	
W _p	: 管材の単位面積当りの重量	(kN/m ²)
E _b	: 曲げ弾性率(周)	(kN/m ²)
I	: 管長1m当りの断面二次モーメント	(m ⁴ /m)
e'	: 基礎材の反力係数	(kN/m ²)
F ₂	: 活荷重による変形遅れ係数	
W _w	: 活荷重	(kN/m ²)

●道路横断部

道路横断する部位の埋設部は、走行車両の繰り返し荷重を原因とする疲労や不平等な地盤変動などから管材を保護する目的で、金属管やヒューム管を用いた2重管構造として下さい。

□: 仮定条件

$$\rightarrow 0.096$$

$$\rightarrow 0.085$$

$$\rightarrow 9.8 \text{ kN/m}^3$$

$$\rightarrow 0.169$$

5-3-4. 熱伸縮と熱応力

GRPパイプの熱膨張係数は塩化ビニル管の約1/3ですが、ポリエチレン管、塩化ビニル管などと同じく、伸縮継手や配管方法で伸縮を吸収し、管や継手に無理な熱応力を作用させないことが大切です。

● 熱伸縮

$$\Delta L = L \times \alpha \times \Delta T$$

ΔL : 伸縮量 (mm)
L : 配管長 (mm)
α : 熱膨張係数 GRPパイプ 24×10^{-6} (/°C)
ΔT : 配管施工時外気温と使用(設計)温度との差 (°C)

● 熱応力

配管材の両端を固定した状態で温度変化が生じると、管材には熱応力が作用します。

$$\sigma T = E \times \alpha \times \Delta T$$

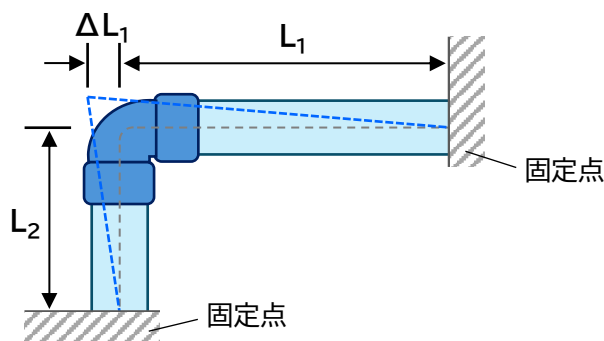
σT : 熱応力 (N/mm ²)
E : 使用(設計)温度時の弾性率 (N/mm ²)
α : 熱膨張係数 GRPパイプ 24×10^{-6} (/°C)
ΔT : 配管施工時外気温と使用(設計)温度との差 (°C)

$$W = \frac{\sigma T \times \pi \times (D^2 - d^2)}{4}$$

W : 伸縮量 (mm)
σT : 熱応力 (N/mm ²)
D : パイプ外径 (mm)
d : パイプ内径 (mm)

● 伸縮対策

継手の材質はポリプロピレンで可とう性があるため配管上のエルボで曲げ応力を分散させることができます。



$$\Delta L_1 = L_1 \times \alpha \times \Delta T$$

$$\sigma = \frac{2 \times \Delta L_1 \times E_d \times D}{L_2^2}$$

$$\sigma_s = \frac{\sigma_b}{F}$$

$$\sigma \leq \sigma_s \cdots \text{OK}$$

σ : 曲げ応力 (N/mm ²)
ΔL_1 : 伸縮量 (mm)
E_d : 使用(設計)温度時の曲げ弾性率 (N/mm ²)
D : パイプ外径 (mm)
L_2 : 作用長 (mm)

σ_s : 許容応力 (N/mm ²)
σ_b : 使用(設計)温度時の曲げ強度 (N/mm ²)
F : 安全率

各温度差での、作用長(L_2)における固定点からの配管長さ(L_1)を表5-5に示す。

表 5-5: 各温度差での、作用長(L_2)における固定点からの配管長さ(L_1)

(単位: m)

	呼 径	作用長 L_2					設計温度	施工時 外気温	温度差
		0.25m	0.50m	0.75m	1.00m	1.25m			
配管長さ L_1	40-H	1.1	4.7	10.5	18.8	29.3	100℃	20℃	80℃
	50-H	0.9	3.7	8.4	15.0	23.5			
	75-L	0.6	2.5	5.7	10.1	15.8			
	100-L	0.4	1.9	4.4	7.9	12.3			
	125-L	0.4	1.6	3.6	6.4	10.0			
	150-L	0.3	1.3	3.0	5.4	8.5			
	200-L	0.2	1.0	2.3	4.1	6.5			

	呼 径	作用長 L_2					設計温度	施工時 外気温	温度差
		0.25m	0.50m	0.75m	1.00m	1.25m			
配管長さ L_1	40-H	1.4	5.9	13.3	23.6	37.0	80℃	20℃	60℃
	50-H	1.1	4.7	10.6	18.9	29.6			
	75-L	0.7	3.1	7.1	12.7	19.9			
	100-L	0.6	2.4	5.6	9.9	15.5			
	125-L	0.5	2.0	4.5	8.1	12.6			
	150-L	0.4	1.7	3.8	6.8	10.7			
	200-L	0.3	1.3	2.9	5.2	8.2			

	呼 径	作用長 L_2					設計温度	施工時 外気温	温度差
		0.25m	0.50m	0.75m	1.00m	1.25m			
配管長さ L_1	40-H	2.2	9.0	20.4	36.3	56.7	60℃	20℃	40℃
	50-H	1.8	7.2	16.3	29.0	45.3			
	75-L	1.2	4.8	11.0	19.5	30.6			
	100-L	0.9	3.8	8.6	15.2	23.8			
	125-L	0.7	3.1	7.0	12.4	19.4			
	150-L	0.6	2.6	5.9	10.5	16.5			
	200-L	5.0	2.0	4.5	8.0	12.6			

	呼 径	作用長 L_2					設計温度	施工時 外気温	温度差
		0.25m	0.50m	0.75m	1.00m	1.25m			
配管長さ L_1	40-H	4.4	17.6	39.7	70.3	110.4	40℃	20℃	20℃
	50-H	3.5	14.1	31.8	56.5	88.1			
	75-L	2.3	9.5	21.4	38.0	59.5			
	100-L	1.8	7.4	16.7	29.7	46.4			
	125-L	1.5	6.0	13.6	24.2	37.8			
	150-L	1.2	5.1	11.5	20.5	32.1			
	200-L	0.9	3.9	8.8	15.7	24.5			

5-3-5. 結露計算

排水用フジGRPパイプの結露発生の有無の目安を表5-6に示します。

表 5-6: 結露発生の有無

湿度 (%)	外気温度 (℃)	管内温度 (℃)	結 露	湿度 (%)	外気温度 (℃)	管内温度 (℃)	結 露	湿度 (%)	外気温度 (℃)	管内温度 (℃)	結 露
10	0	20	無	30	0	20	無	50	0	20	無
		40				40				40	
		60				60				60	
		80				80				80	
		100				100				100	
	10	20	無		10	20	無		10	20	無
		40				40				40	
		60				60				60	
		80				80				80	
		100				100				100	
	20	20	無		20	20	無		20	20	無
		40				40				40	
		60				60				60	
		80				80				80	
		100				100				100	
	30	20	無		30	20	無		30	20	無
		40				40				40	
		60				60				60	
		80				80				80	
		100				100				100	
	40	20	無		40	20	無		40	20	有
		40				40				40	無
		60				60				60	
		80				80				80	
		100				100				100	

湿度 (%)	外気温度 (℃)	管内温度 (℃)	結 露	湿度 (%)	外気温度 (℃)	管内温度 (℃)	結 露	湿度 (%)	管内温度 (℃)	外気温度 (℃)	結 露
70	0	20	無	90	0	20	無	10	10	30	無
		40				40				40	
		60				60			0	30	無
		80				80				40	
		100				100		40	有		
	10	20	無		10	20	無	30	30	有	
		40				40			40		有
		60				60			60		
		80				80			80		
		100				100		100			
	20	20	無		20	20	無	50	30	有	
		40				40			40		有
		60				60			60		
		80				80			80		
		100				100		100			
	30	20	有		30	20	有	70	30	有	
		40				40			40		有
		60	無			0	30		有		
		80					80			40	
		100					100	40			
	40	20	有		40	20	有	90	30	有	
		40				40			40		有
		60	無			0	30		有		
		80					80			40	
		100					100	40			

(注) 高温排水が流れていれば、季節に関係なく
管路は結露しない。
注意が必要となるのは、夏場に冷水や冷気
が流れるようなとき。

5-3-6. 防火区画貫通処理(耐火シート)

フジGRP耐火シート

国土交通大臣認定

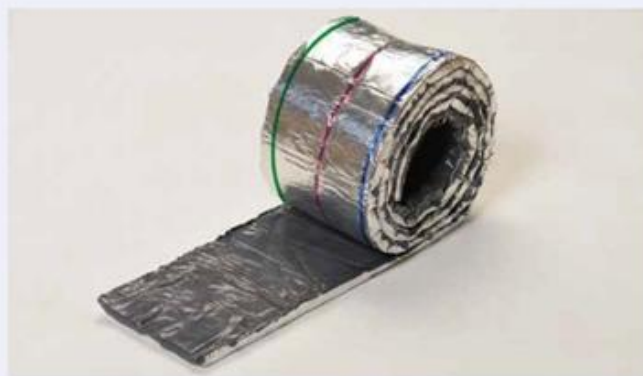
【壁】 PS060WL-0952

【片壁】 PS060WL-1055-1

【床】 PS060FL-0978

適用配管サイズ

壁・床 40~200A



国土交通大臣認定

国土交通大臣認定	構造	厚さ	開口径	占積率	充填剤	GRPパイプ寸法
PS060WL-0952 (壁)	鉄筋コンクリート(RC) 軽量気泡コンクリート(ALC) 中空壁	100mm以上	φ260mm以下	86.7%以下	シリコーン系シーリング材 (JIS A5758)	外径φ216mm以下 厚さ12.0mm以下
PS060WL-1055 (片壁)	片面強化せっこうボード重張/ 軽量鉄骨下地間仕切壁	42mm以上	φ270mm以下	85.3%以下	シリコーン系シーリング材 (JIS A5758)	外径φ216mm以下 厚さ8.0mm以下
PS060FL-0978 (床)	鉄筋コンクリート(RC) 軽量気泡コンクリート(ALC)	100mm以上	φ400mm以下	51.9%以下	セメントモルタル	外径φ216mm以下 厚さ8.0mm以下

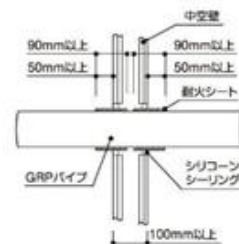
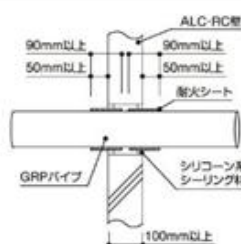
施工条件・断面図

RC・ALC・中空壁

シート巻付量

壁の両側に対して配管外周1周巻以上

配管と壁との隙間の寸法(クリアランス): 8~22mm



片面強化せっこうボード重張

シート巻付量

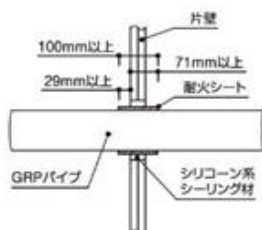
配管外径φ114mm以下の場合

配管外周1周巻以上

配管外径φ114mmを超える場合

配管外周2周巻以上

配管と壁との隙間の寸法(クリアランス):
 配管外径φ114mm以下の場合 9~28mm
 配管外径φ114mmを超える場合 18~27mm



RC・ALC床

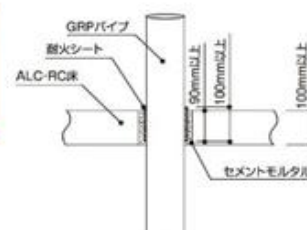
シート巻付量

配管外径φ114mm以下の場合

配管外周1周巻以上

配管外径φ114mmを超える場合

配管外周2周巻以上



1巻当たりの施工可能箇所数

GRPパイプ		施工可能箇所数(箇所)		
口径	外径	PS060WL-0952(壁)	PS060WL-1055(片壁)	PS060FL-0978(床)
40	48	3	7	7
50	60	3	6	6
75	89	2	4	4
100	114	1	3	3
125	140	1	1	1
150	165	1	1	1
200	216	1	1	1

RC・ALC・中空壁 施工手順

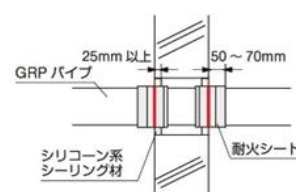
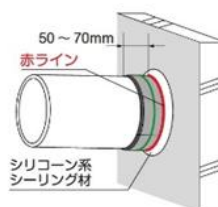
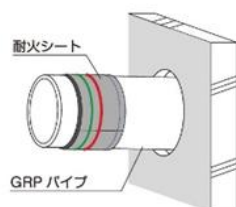
1. 開口部の設置

●配管サイズに対して適切な開口サイズであることを確認します。下記表を参照ください。

GRPパイプ		適合開口径
呼径	外径	PS060WL-0952(壁)
40	48	70~90
50	60	80~100
75	89	110~130
100	114	135~155
125	140	160~180
150	165	185~205
200	216	240~260

2. 耐火シートの巻き付け

- 配管の外周に1周巻き以上付けてください。(オーバーラップしても構いません。)
- 赤ラインを壁面に合わせます。耐火シートが壁面から50~70mm出るように設置してください。(青ラインが壁内部に入る向きで施工します。)



3. 埋め戻し・施工完了

- 壁の両側の開口部をシリコン系シーリング材で壁面から25mm以上充填します。建築用シーリング材(JIS A 5758)をご使用ください。
- 壁の反対面も同様に施工して完了です。

片壁 施工手順

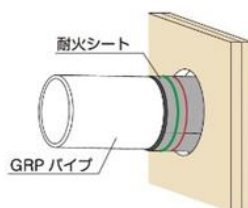
1. 開口部の設置

●配管サイズに対して適切な開口サイズであることを確認します。下記表を参照ください。

GRPパイプ		適合開口径
呼径	外径	PS060WL-1055(片壁)
40	48	70~100
50	60	80~115
75	89	110~145
100	114	135~170
125	140	180~190
150	165	205~215
200	216	255~270

2. 耐火シートの巻き付け

- 配管外径が114mm以下の場合は配管外周1周巻き以上、114mmを超える場合は2周巻き以上付けてください。(オーバーラップしても構いません。)
- 緑ラインを壁面に合わせます。耐火シートが壁面から29~39mm出るように設置してください。(赤ラインが壁内部に入る向きで施工します。)



3. 埋め戻し・施工完了

- 開口部をシリコン系シーリング材で壁厚分充填します。建築用シーリング材(JIS A 5758)をご使用ください。

RC・ALC 床 施工手順

1. 開口部の設置

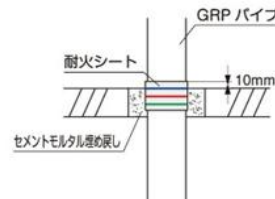
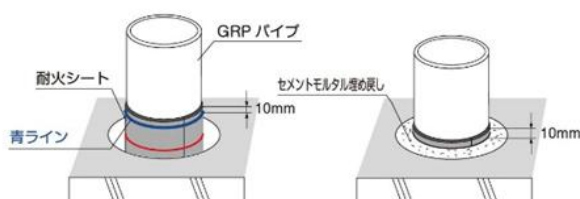
●配管サイズに対して適切な開口サイズであることを確認します。下記表を参照ください。

GRPパイプ		適合開口径
呼径	外径	PS060FL-0978(床)
40	48	70以上
50	60	85以上
75	89	125以上
100	114	160以上
125	140	195以上
150	165	230以上
200	216	300以上

※開口径はφ400mm以下です。

2. 耐火シートの巻き付け

- 配管外径が114mm以下の場合は配管外周1周巻き以上、114mmを超える場合は2周巻き以上付けてください。(オーバーラップしても構いません。)
- 青ラインを床面に合わせます。耐火シートが床面から10mm出るように設置してください。(赤ラインが床内部に入る向きで施工します。)



3. 埋め戻し・施工完了

- 開口部をセメントモルタルで埋め戻しします。

6. 施工

6-1. 基本事項

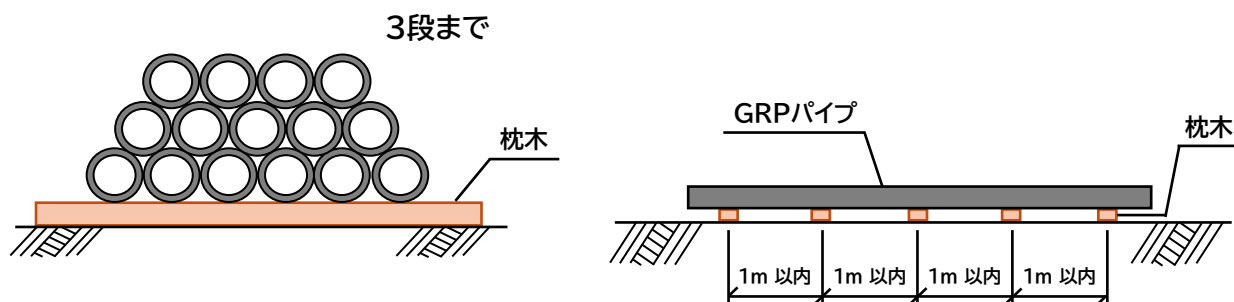
GRPパイプおよび継手の施工にあたっては、施工前に必ず施工要領書をご確認していただき、記載の作業方法や注意点を把握してください。
施工実習をご希望させる場合は、弊社までお問い合わせください。

6-2. 取扱い

- ① 製品を横持ちする際、「投げる」「落とす」「転がす」「引きずる」などの行為は損傷の原因となりますので行わないでください。
- ② 製品を拘束する際は、ナイロンスリングなどの繊維ベルトを使用してください。
鋼製ワイヤーなどを使用する場合には、それらが製品と接触する部位に必ず緩衝材を挟んでください。

6-3. 保管

- ① 製品は屋内で風通しの良い場所に保管してください。
屋外保管の場合には、シート養生を行い、紫外線、風雨を避けるとともに土砂、油などが付着しないようにしてください。
- ② 直管製品の仮置きは、枕木1m 間隔以内で敷いてください。
また積み上げて保管する場合には、3段まで、としてください。
- ③ 現場で接合作業を行う場合、異物が付着していると接合不良の原因となります。
万が一付着してしまった場合には、アセトン、アルコールなどで拭き取ってください。
- ④ 火気厳禁です。



6-4. 接合

● 電気融着接合

施工手順の動画は、右のQRコードをご確認ください。

※雨天時に屋外環境での電気融着接合は行わないでください。

詳しい情報は、
公式サイトへ
アクセス。



【接合手順】

0. 継手の種類・道具の準備

施工にあたり用意していただく道具は下記の通りです。

・ 融着機

※融着機は3種類ございますが、いずれの融着機も下記4種の継手の施工に対応しております。

融着機（3種）



対応継手（4種）

- ・ EFS（呼径：40～200）
- ・ EFL、EF-45、EF-TY（呼径：40～100）



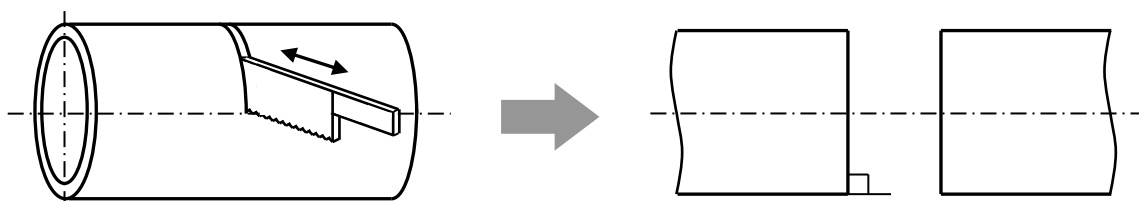
- ・ アセトン、紙製ウエス
- ・ ドラムコード
- ・ バリ取り用リーマー
- ・ 手袋（溶剤で溶けないようなPE製等、軍手×）
- ・ 専用マーカ
- ・ 切断工具 ※高速切断機のご使用はお控えください。

※AC100Vの電源以外の仮設電源を使用する場合は、容量2kVA以上で出力30A以上のものをご使用ください。（ポータブル電源も同様です）

1. パイプの切断

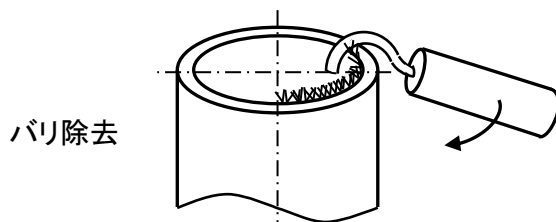
切断位置にマーキングを入れた後、マーキングに沿ってパイプを直角に切断してください。

※パイプの斜め切断は融着時の樹脂ダレの原因となります。



2. バリ取り

継手への挿入不良および融着不良の原因となりますので、バリは必ず除去してください。



3. 融着面の清掃

融着を実施する直前に、必ず融着面の清掃をしてください。

清掃とは、アセトンまたは無水アルコールや変性アルコールを含ませた紙製ウエスで、パイプの外表面および継手内表面を拭くことです。

融着する範囲(継手・パイプ差し込み部)に油分、水分、土、砂、泥等の付着物があると、正常な融着が出来ず漏洩の原因となります。



※融着面の清掃は、融着性能に係る重要な作業です。

「紙製以外のウエスの使用」「不十分な清掃状態」は、融着界面に異物が残り【漏洩事故】に繋がります。

4. マーキング

EFSの内面にはストッパーが付いていないので、マーキングが必須となります。

その他の継手はストッパーがありますが、挿入不足確認のためパイプ外面に、マーキングを必ず実施してください。



推奨マーカー(例)

①ゼブラ株式会社

マッキーペイントマーカー

YYTS20-W

②三菱鉛筆株式会社

アルコールペイントマーカー(白)

PXA-200.1

融着機収納BOXに同梱されている「EF用マーキングゲージ」を用いることにより、容易にマーキングできます。



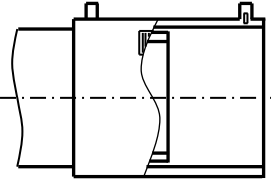
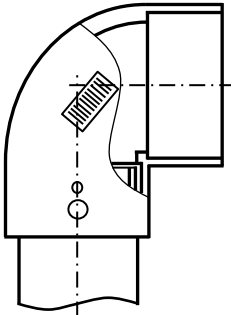
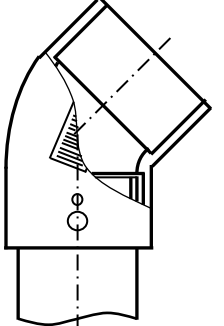
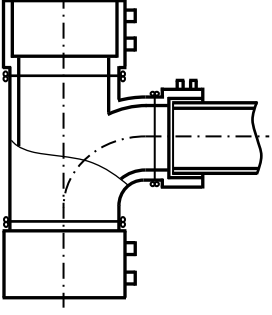
EF用マーキングゲージ(例)



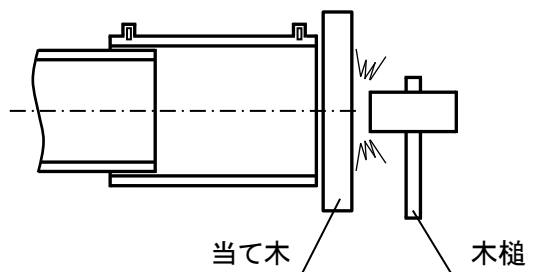
5. 挿入

パイプに施したマーキングが継手の端部に掛かるよう、パイプを継手に挿入してください。

※EFS、EFL、EF-45は片側のみパイプを挿入しての融着接合はできませんので、必ず両側にパイプを挿入してください。

 EFS	 EFL	 EF-45	 EF-TY
片側だけの融着不可			各受け口での単独融着可能

呼径125、150、200のEFSへパイプを挿入する際は、当て木と木槌を用いて均等に差し込んでください。



パイプの挿入不足や、パイプが曲がった状態で継手に挿入した融着は異常の発生原因となりますので、サポート等を適所に配置してください。

挿入不足、曲がった状態での融着防止用治具として弊社で固定治具もリリースしております。

6. 融 着

- ① 融着機本体に収納されている、
入力電源コード・バーコードリーダー・出力コードを取出してください。
- ② 入力電源コードを電源口に差込み、漏電ブレーカースwitchを入れ、
漏電作動確認を行って下さい。
- ③ 操作パネル部の電源スイッチを押してください。
- ④ 融着機の出カコード端のコネクターを、継手のターミナルピンの奥まで差し込んでください。
- ⑤ バーコードリーダーを用いて継手のバーコードを読み取ってください。
- ⑥ 液晶パネルに表示される内容を確認した後、再度管の挿入状況、その他の周囲の安全を確認して
スタートスイッチを押し、通電を開始してください。（各継手の融着時間を表6-1に示します。）
- ⑦ 通電時間が残り0秒になると、「ピッ・ピッ…」と連続8回鳴り、通電完了を知らせます。

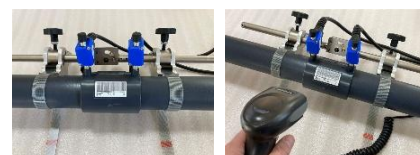
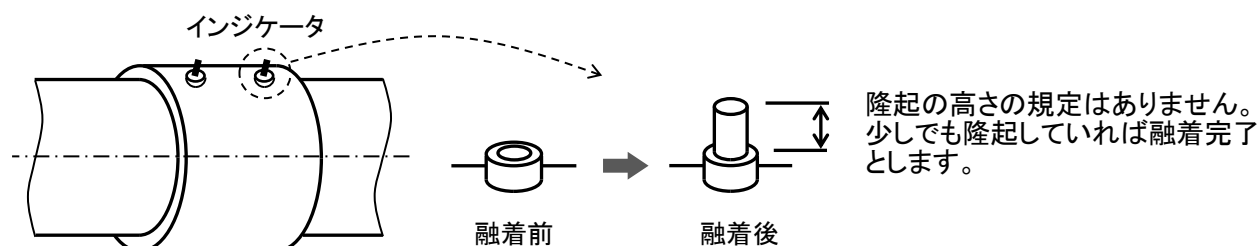


表 6-1:各継手通電・冷却時間一覧表

(秒)

〈 環境温度:20℃ 〉		品 種	呼 径	通電時間	冷却時間
※環境温度によって、 通電時間は異なります	EFS		40	170	600
			50	250	
			75	318	
			100	315	
			125	515	
			150	550	
			200	810	
	EFL		40	170	
			50	354	
			75	320	
			100	270	
	EF-45		40	195	
			50	325	
			75	295	
			100	285	
	EF-TY		40	245	
			50	230	
			75	280	
			100	305	

- ⑧ 通電完了後、継手のインジケータから溶融樹脂がツノ状に隆起していることを確認してください。



7. 冷 却

継手ターミナルピンから出力コードを取外し、冷却時間を10分設けてください。

冷却中は継手に異常な荷重が掛からないようにして下さい。

右の写真のように、継手に「通電完了時刻」と「冷却完了時刻」を記入すると冷却時間の管理が容易です。



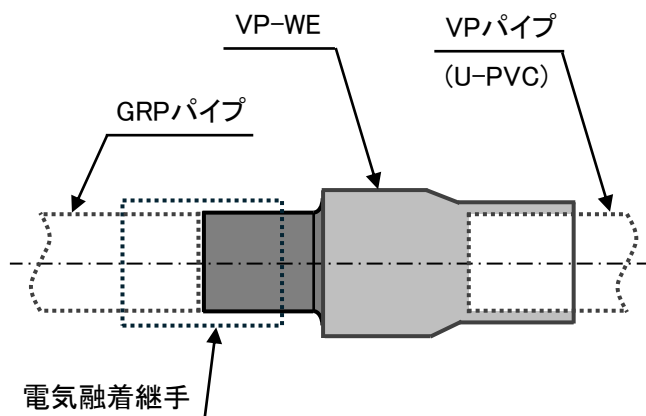
※継手のターミナルピンは、融着完了後もそのままの状態で大丈夫ありません。

施工上、融着後の下工程でターミナルピンが邪魔となる場合には、ニッパーなどでターミナルピンを切断して下さい。（漏洩事故防止のため、ターミナルピンは絶対に引き抜かないで下さい。）

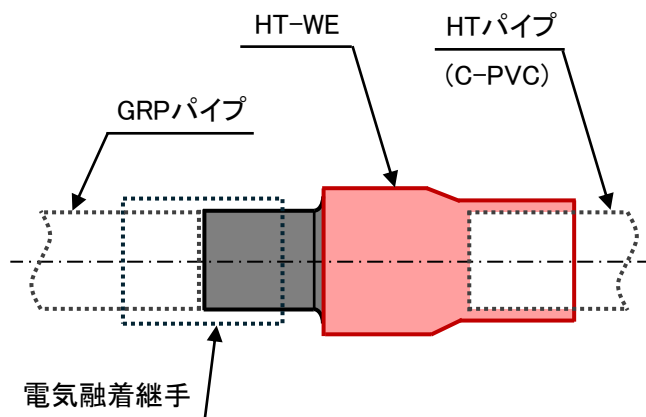
6-5. VP、HTとの接続

PVCパイプと接続する場合は、こちらの継手をご使用ください。

● VP変換アダプタ(VP-WE)



● HT変換アダプタ(HT-WE)



6-6. 満水試験

【満水試験】: 満水 × 30分以上

市販の満水試験治具等を使用して、フロア毎に満水試験を実施して下さい。

6-7. 清掃方法

管内の清掃は、高圧洗浄機などを使用し実施して下さい。

7. 使用上の注意

- 本資料に記載する弊社製品の耐薬品性ならびに液体の圧力および温度に係る使用可能範囲を示す数値は、お客様が弊社製品を選択される際の一応の目安として掲示するもので、弊社製品の性能、耐久性、寿命を保証するものではありません。
- 本資料記載の使用可能範囲から逸脱した条件下での弊社製品のご使用は、製品に想定外の負荷を与える恐れがございますのでお控え下さい。
- 人身、財産等に損害を及ぼす恐れのある環境下での弊社製品のご使用をお考えの場合は、必ず事前に弊社窓口までご相談願います。
- 製品の寿命は、種々の要因により左右されます。したがって、本資料に記載する弊社製品の使用可能範囲内でのご使用であっても、使用される複数の条件の兼ね合いや環境等により製品の寿命が変わります事をご了承ください。
- 弊社製品を使用した設備につきましては、製品の破損または製品に起因ないし関連する事故を未然に防止するため、ご使用の条件に応じた定期的な点検を必要といたします。
点検の周期、方法などにつきましては、弊社にご相談願います。
- 本技資は製品改良、設計の変更、生産の中止等の弊社が必要とする事由により、予告なく改訂することがありますのでご了承下さい。
このことから、製品選定の際には資料が最新版であるか弊社までご確認ください。

— 保証の範囲 —

弊社製品の保証期間は納入後1ヶ年とし、保証期間中に製品の破損が発生した場合には、弊社の負担にて製品の修理、交換に応じさせていただきます。なお、納入後1ヶ年経過後の修理、交換は有償となります。ただし、次に該当する場合には、弊社の保証対象外とし、また製品の破損および製品に起因または関連する事故により発生した損害についても、一切補償いたしません。

- ① ご使用条件が、本資料に記載する製品の使用可能範囲から逸脱している場合。
- ② 本資料に記載されている以外の不適当な方法において、弊社製品の施工、取扱い、据付けがなされた場合。
- ③ 製品の設置方法や設置環境が、通常とは認められない場合。
- ④ 火災、水害、地震、落雷、その他天変地異等に起因する場合。

技術資料 排水用フジGRPパイプ

2026年 8月3日 第1版



富士化工株式会社