スーパータフポリ

クボタケミックス建築設備用ポリエチレンパイプ

≪第三世代高密度ポリエチレンパイプ≫

技 術 資 料

株式会社クボタケミックス

No.D82-03 ('12.10) '19.04

はじめに

平成９年９月に日本水道協会において、ISO 規格に準拠した水道配水用ポリエチレン管および管継手の規格＜JWWA K144(管)･K145（管継手）＞が制定され、「クボタケミックス水道配水用ポリエチレンパイプ」は日本水道協会規格品として全国で多数の採用をいただいております。

また、「クボタケミックス建築設備用ポリエチレンパイプ」は、実績豊富な水道配水用ポリエチレンパイプと同じ高性能ポリエチレン樹脂とＥＦ接合を採用した管・継手で、敷地内の埋設部から建物内給水管、埋設消火管等で、信頼性の高いパイプラインを構築できる配管材料として採用が進んでいます。

さらに弊社では、建物内給水配管に特化した「ポリエチレン融着レス接合」として「E ロック接合」と「ハウジング接合」を開発し、狭いピット内やパイプスペースで、迅速な施工を行うことができるプレファブ配管システムを提供することといたしました。

この「技術資料」は、設計施工をご担当される皆様の便に供することを目的としています。この冊子をご愛読いただき、建築設備用ポリエチレン管の特長を活かした、正しい配管設計をお願いします。

目　次

1. 特長

建築設備用ポリエチレンパイプは、長期耐久性、耐食性・耐酸性、地盤変位追従性・耐震性等に優れる「PE100認証取得樹脂」を使用した「第三世代高密度ポリエチレンパイプ」であること、接合方法に信頼性の高い「ＥＦ（エレクトロフュージョン)」接合の他に、建物給水管に「Ｅロック接合」、「ハウジング接合」を採用したことを特長としています。

1.1 第三世代高密度ポリエチレンとは

1.1.1 ポリエチレンの分類

一般にポリエチレン樹脂はその密度により、低密度ポリエチレン、中密度ポリエチレン、高密度ポリエチレンの３つに大別されます。また近年、パイプ用途の材料については、ISO9080*1に定められた方法で求めた長期静水圧強度をもとに分類する方法が主流となっています。これは内圧クリープ試験（任意の一定内圧を負荷したパイプを一定温度で保持し、パイプが破壊するまでの時間を測定する試験）で得られたデータから、20℃で50年間使用可能な一定応力値を予測し、その値によって、グレード分けする方法です。(**表-1.1 参照**)

表-1.1 長期静水圧強度に基づくポリエチレンの分類

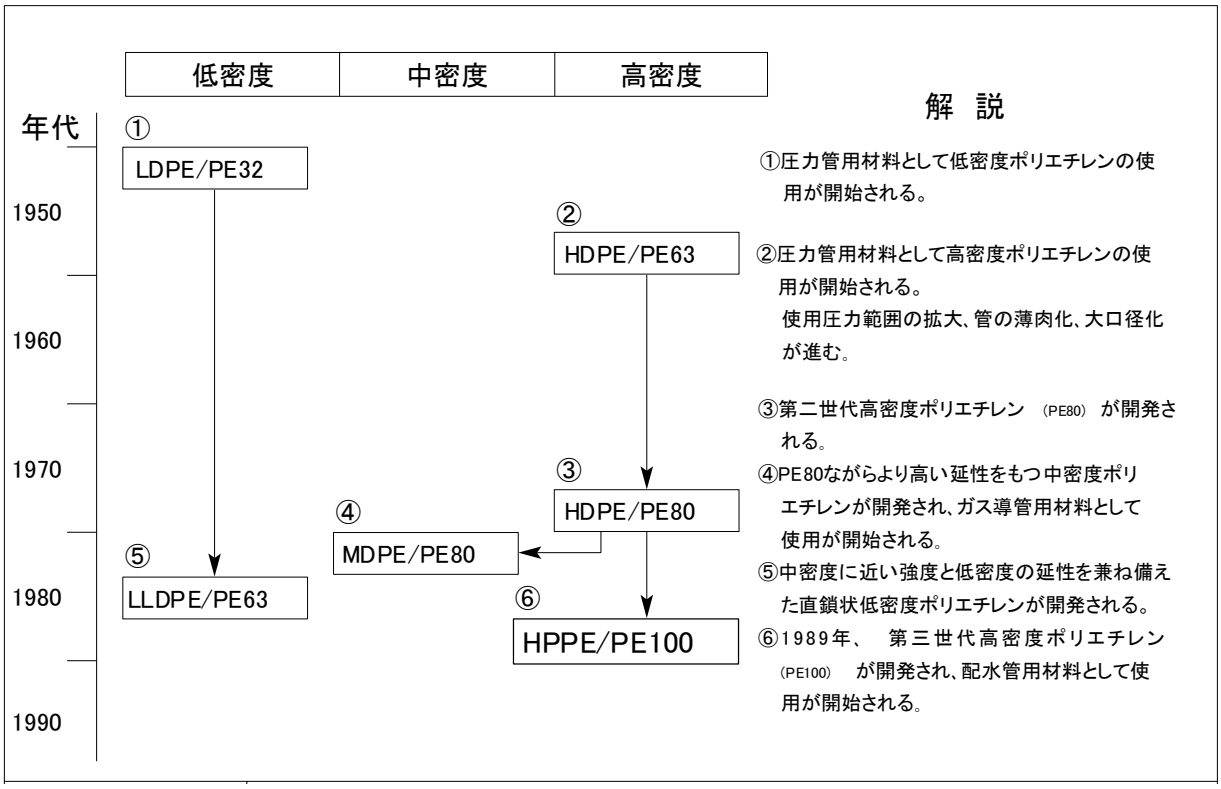
σ_{LPL}*2の範囲 MPa	MRS（最小要求強度）MPa	グレード
3.15 ～ 3.99	3.15	PE32
4.00 ～ 4.99	4.0	PE40
5.00 ～ 6.29	5.0	PE50
6.30 ～ 7.99	6.3	PE63
8.00 ～ 9.99	8.0	PE80
10.00 ～ 11.19	**10.0**	**PE100**

*1. ISO 9080：「プラスチック配管及び管路システム—管形状の熱可塑性材料の外挿法による長期水圧強さの測定」
*2. σ_{LPL}：長期静水圧強度（σ_{LTHS}）の97.5%信頼下限値。σ_{LTHS}は内圧クリープ試験結果から回帰線を外挿して予測する20℃で50年間管が破壊しない一定応力値のこと。

1.1.2 ポリエチレンの発達の歴史

密度による分類と長期静水圧強度による分類の両方の観点から、パイプ用途ポリエチレン樹脂の発達の歴史を図示すると、**表-1.2** のようになります。建築設備用ポリエチレンパイプに使用している HPPE/PE100 は、発達のステップから「第三世代高密度ポリエチレン」と呼ばれ、1989 年にヨーロッパで開発されて以来、その高い長期静水圧強度（MRS=10MPa）により配水管用材料として急速に普及が進んでいます。また HPPE/PE100 は、各基本性能の高さとバランスの良さから、密度による分類の枠を越えた新しいカテゴリーを創造したと高く評価され、高性能ポリエチレン(HPPE：Higher performance polyethylene)と称されています。

表-1.2 ポリエチレンの発達の歴史



LDPE 低密度ポリエチレン	耐衝撃性や伸びなど延性が大きい反面、剛性・強度が小さく、現在では主にフィルムや容器などに使用されている。
LLDPE 直鎖状低密度ポリエチレン	主にLDPEの剛性・強度面を改良した樹脂で、水道用ポリエチレン二層管１種(JIS K 6762)はLLDPE/PE50 相当の樹脂を使用している。
MDPE 中密度ポリエチレン	高密度と低密度の中間に位置し、適度な強度と耐クリープ性、耐環境応力亀裂性、延性をバランス良く備えている。ガス用ポリエチレン管(JIS K 6774)はMDPE/PE80相当樹脂を使用している。
HDPE 高密度ポリエチレン	剛性・強度が大きく管厚設計で有利な樹脂ではあるが、耐クリープ性など長期性能に若干の問題がある。水道用ポリエチレン管２種(JIS K 6762)はHDPE/PE80相当樹脂を使用している。
HPPE/PE100 **第三世代高密度ポリエチレン**	**高強度とともに、従来の高密度の弱点とされた耐クリープ性や耐環境応力亀裂性を向上させ、同時に適度な延性を確保した樹脂で、現在、配水管用材料として急速に普及が進んでいる。**

1.1.3 第三世代高密度ポリエチレンの基本性能

ポリエチレン樹脂のもつ性能は、分子量と分子量分布および結晶構造により大きく左右されます。第三世代高密度ポリエチレン HPPE/PE100 の開発では、これらの点について次のような改良が行われました。

(1) 分子量と分子量分布（**図-1.1 参照**）

① 高分子量領域を増加することで、長期静水圧強度と耐環境応力亀裂性を向上。

② 低分子量領域を変化させることで、耐衝撃性を向上、かつ適度な柔軟性を確保。

(2) 結晶構造（**図-1.2 参照**）

結晶構造をつなぐタイ分子を増加することで、結晶部どうしの間で亀裂を生じにくくさせ、長期静水圧強度、耐環境応力亀裂性を向上。

このように開発された HPPE/PE100 は、長期静水圧強度や耐環境応力亀裂性、耐衝撃強度などの性能を、高次元で融合することに成功しています(**図-1.3 参照**)。

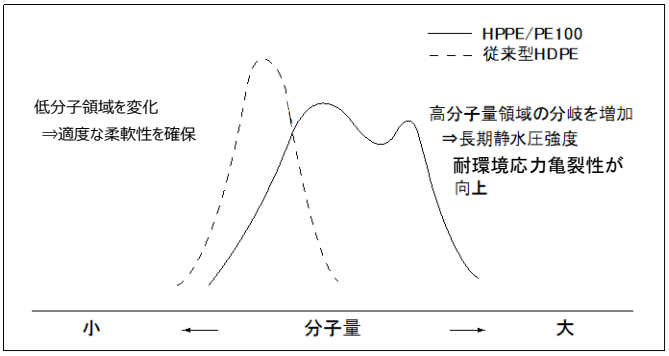


図-1.1 HPPE/PE100 の分子量分布（イメージ）

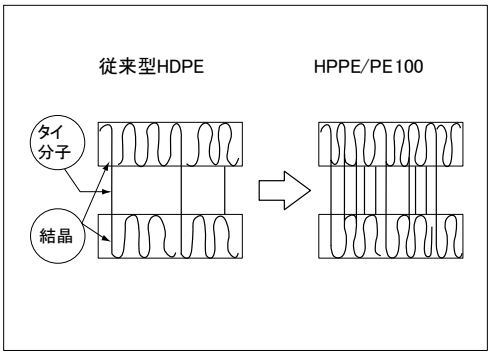
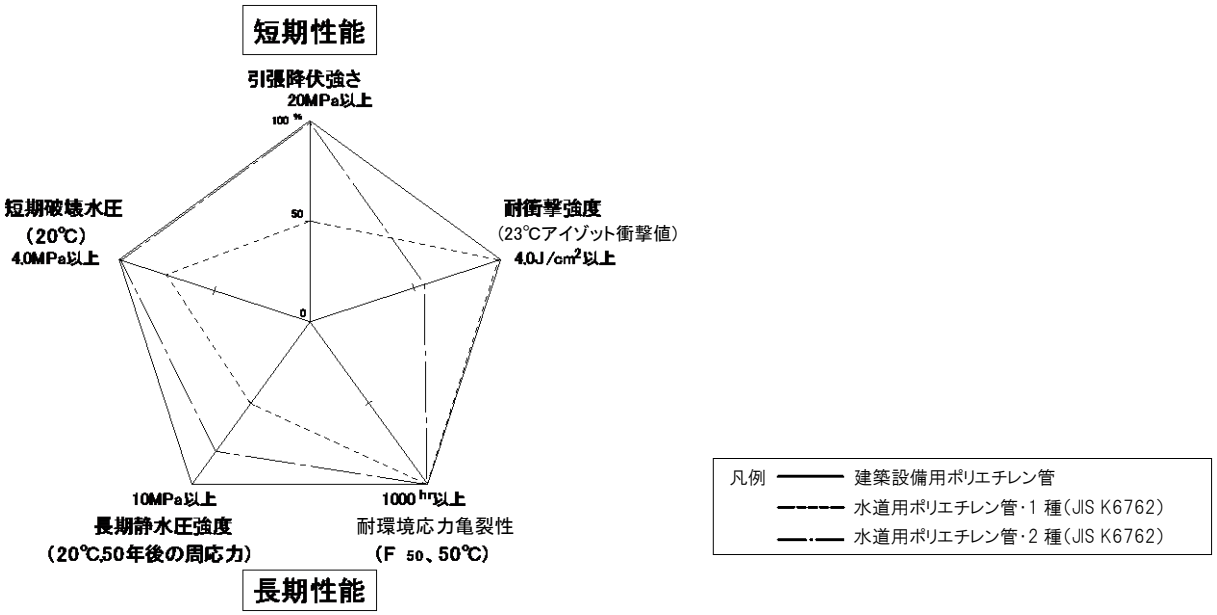


図-1.2 HPPE/PE100 の結晶構造（イメージ）



図－1.3 建築設備用ポリエチレン管の基本性能

1.2 ＥＦ接合とは

ＥＦ（エレクトロフュージョン）接合とは、内面に電熱線を埋め込んだ継手にパイプをセットした後、コントローラから通電して電熱線を発熱させ、継手内面とパイプ外面の樹脂を加熱溶融して融着することで組織的に一体化させる接合方法です。ＥＦシステムでは継手およびコントローラーの設計におけるハード、ソフト両面の高い技術と、実績に裏付けられた「信頼性の証明」が重要となります。　建築設備用ポリエチレンパイプのＥＦシステムは、水道配管として世界各国で使用されているスイス・ジョージフィッシャー社ELGEF®システムを採用し、さらに日本で水道用途として求められる性能試験を実施しております。

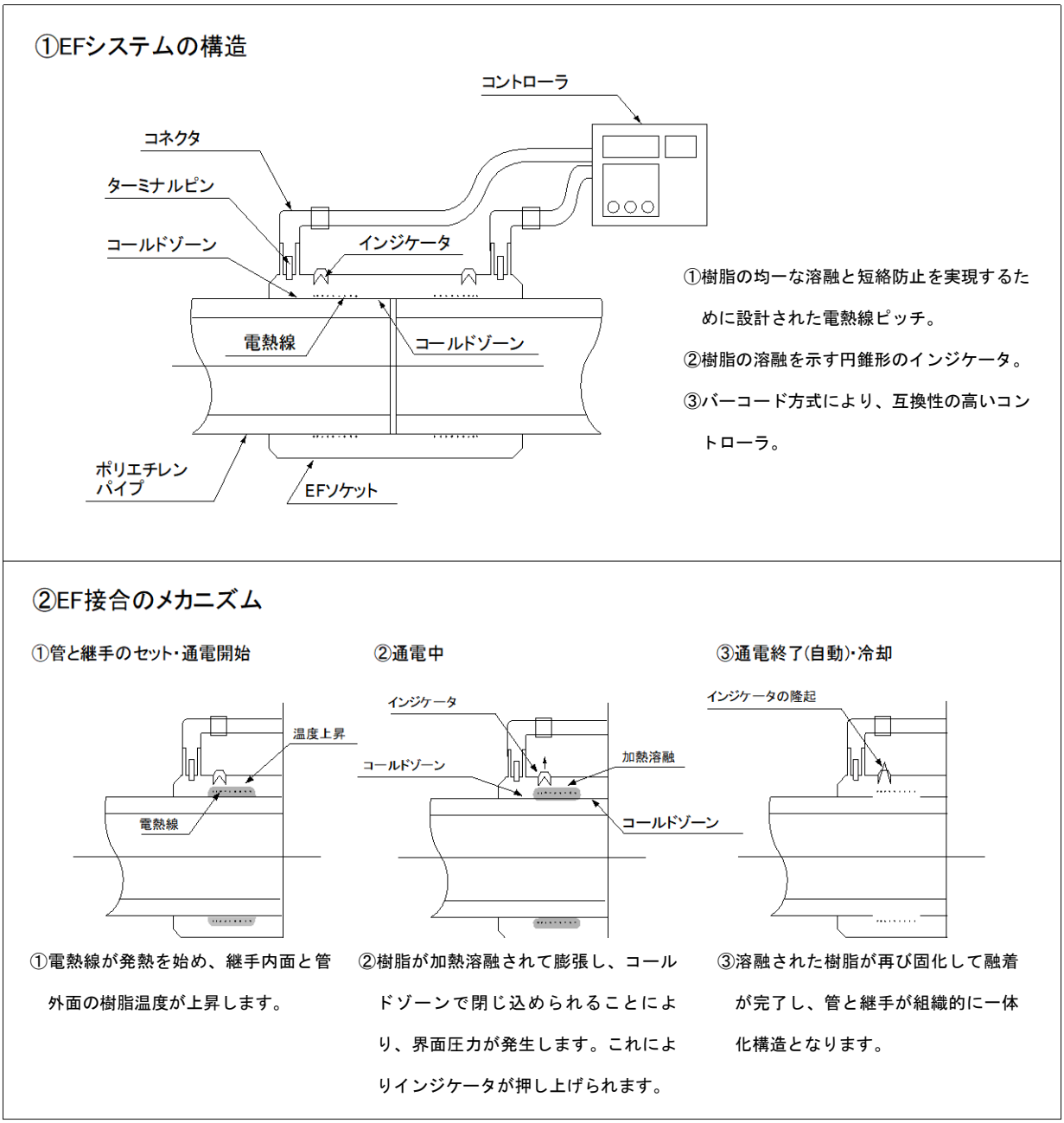


図-1.4 ＥＦ接合のメカニズム

1.3 クボタケミックス建築設備用ポリエチレンパイプの特長

クボタケミックス建築設備用ポリエチレンパイプは次のような特長を有しています。

1. 水理特性に優れる

呼び径に近い内径寸法を採用しているため、優れた流量特性を維持しています。

2. 耐食性・耐酸性に優れる

建築設備用ポリエチレンパイプは第三世代高密度ポリエチレン HPPE/PE100 を使用しており、優れた耐食性を維持できます。腐食や赤水の心配はありません。

3. 施工性に優れる

①軽量

金属管と比較して軽量※のため取り扱いが容易です。また可とう性があるため、埋設部では直管による曲げ配管ができ、曲管の使用が少なくて済みます。

※質量の比較(kg/m)

管種 / 呼び径	建築設備用ポリエチレン管	硬質塩化ビニルライニング鋼管
20	0.24	1.82
25	0.28	2.61
30(32A)	0.44	3.61
40	0.67	4.16
50	1.08	5.66
65	1.48	7.92
75(80A)	2.18	9.50
100	4.20	13.10
125	6.72	16.20
150	8.68	21.50

②クランプ機能付き継手を採用　※呼び径 40 以下

ＥＦ接合時に管と継手を固定するために必要なクランプ機能を継手に内蔵しており、施工性に優れます。

③建物給水配管専用にＥロック接合・ハウジング接合を開発し、特殊工具が不要となりました。Ｅロック接合では、挿入＋保護カバーセットの 2 タッチにより、接合が完了します。

4. 信頼性の高い接合部強度

建築設備用ポリエチレンパイプの接合方法は、ヨーロッパの水道配管で豊富な実績があるＥＦシステムです。簡単な操作で管と継手が組織的に一体化構造となり、信頼性の高い接合部強度が得られます。

5. 長期耐久性を確保

建築設備用ポリエチレンパイプの材料は、第三世代高密度ポリエチレン HPPE/PE100 を使用しています。そのため、ISO9080 に基づいた長期耐水圧性能を予測し 50 年後でも十分な安全率を見込んで使用できます。

6. 耐震性

伸びが大きい材料特性と、管と継手が一体化構造となるＥＦ接合により、管路は軟弱地盤や地震時の地盤変位に良く追従します。

7. その他の特長

建築設備用ポリエチレンパイプは耐薬品性、耐衝撃性、耐寒性など、従来のガス用ポリエチレン管や水道用ポリエチレン二層管の特長をそのまま継承し、さらに水道管として必要な耐塩素水性を備えています。

2. 用途

建築設備用ポリエチレンパイプは、次のような用途の配管材として使用可能です。

表-2.1 建築設備用ポリエチレンパイプの用途

用　途	適 用 管 種		適用呼び径	略　号
建物内給水立て管	水道用高密度ポリエチレンパイプ		20～200	HPPE
		Eロック継手	40～ 75	
		ハウジング継手	40～150	
建物周辺の埋設給水管	水道用高密度ポリエチレンパイプ		20～200	HPPE
ピット内天井配管				
埋設消火管	消火用ポリエチレンパイプ		50～300	KFPE

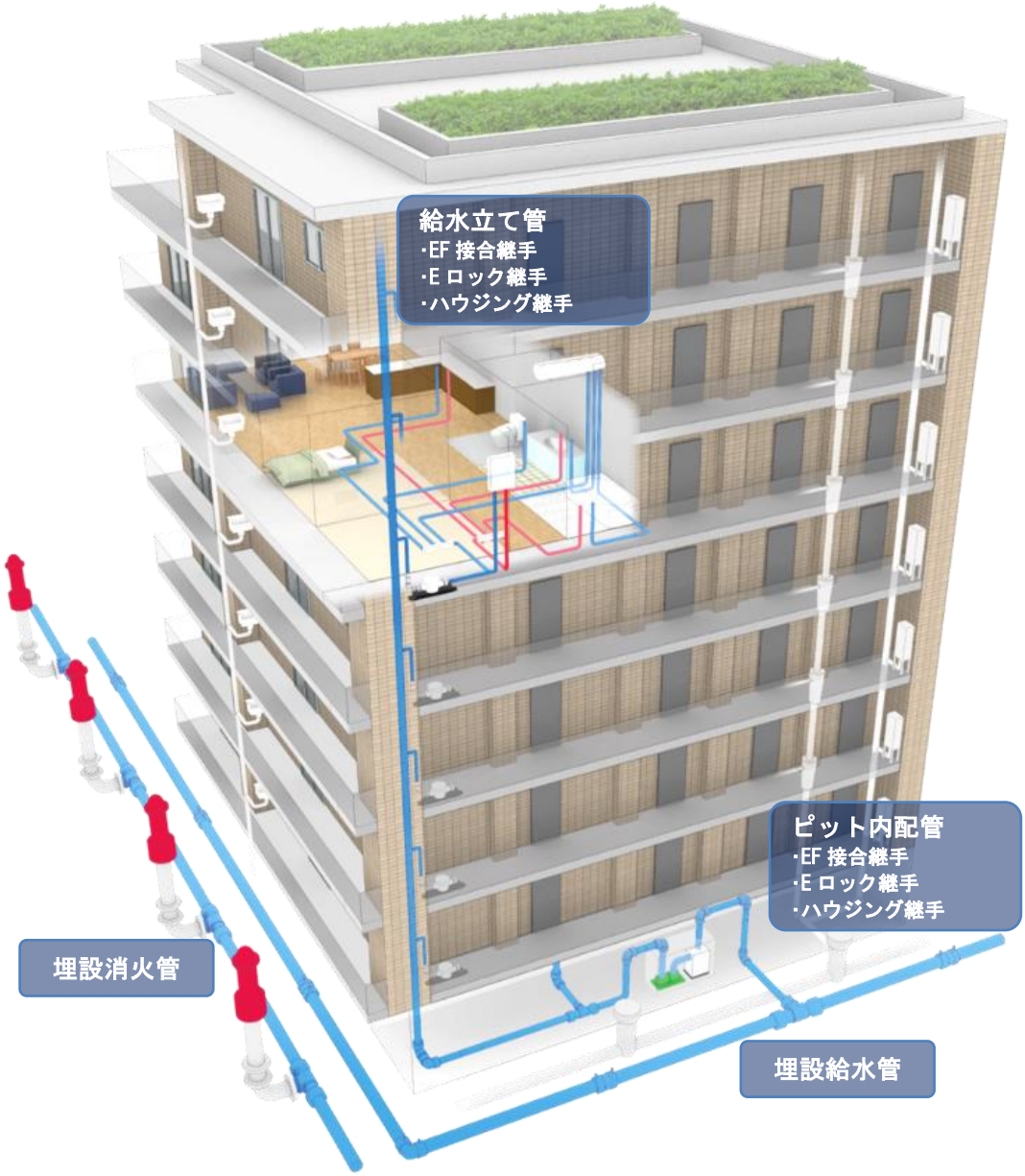


図-2.1 建築設備用ポリエチレンパイプの用途例

3．規格 以降は、**表-2.1** の埋設消火管を除く「**水道用高密度ポリエチレン管**」についてご説明します。

3. 規格

3.1 管および管継手規格一覧

水道用高密度ポリエチレン管及び管継手の主な規格は**表-3.1**、**表-3.2** 及び**表-3.3** の通りです。

表-3.1　（社）日本水道協会規格

規格番号	規格の名称	適用呼び径
JWWA K 144	水道配水用ポリエチレン管	50、75、100、150
JWWA K 145	水道配水用ポリエチレン管継手	50、75、100、150

表-3.2　配水用ポリエチレンパイプシステム協会規格

規格番号	規格の名称	適用呼び径
PTC K 03	水道配水用ポリエチレン管	50～300
PTC K 13	水道配水用ポリエチレン管継手	50～300
PTC G 30	水道配水用ポリエチレン管メカニカル継手	50～200
PTC G 31	水道配水用ポリエチレン管不断水分岐Ｔ字管	75～150
PTC G 32	水道配水用ポリエチレン挿し口付きダクタイル鋳鉄異形管	50～200
PTC B 20	水道配水用ポリエチレン管サドル付き分水栓	50～200×20～50
PTC B 21	水道配水用ポリエチレン管金属継手（ISO 変換継手）	13～50
PTC B 22	水道配水用ポリエチレン挿し口付きソフトシール仕切弁	50～200

表-3.3　メーカー規格

規格番号	規格の名称	適用呼び径
–	水道用高密度ポリエチレン管	20～50、65、125
–	水道用高密度ポリエチレン管継手	20～50、65、125
–	Ｅロック継手	40～75
–	ハウジング継手	40～150

備考．水道用高密度ポリエチレン管及び継手の寸法は、建築設備用ポリエチレンパイプカタログを参照してください。

3.2 管および管継手主要製品一覧

水道用高密度ポリエチレン管および管継手の主要製品は**表-3.4** のとおりです。

表-3.4 水道用高密度ポリエチレン管および管継手主要製品一覧

品名	主呼び径 (外径) / 枝呼び径等	20(27)	25(32)	30(40)	40(50)	50(63)	65(75)	75(90)	100(125)	125(160)	150(180)	200(250)
直 管	–	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
EF 片受直管	–	–	–	–		○	–	○	○	–	○	○
E ロック継手	–	–	–	–	○	○	○	○	–	–	–	–
ハウジング継手	–	–	–	–	○	○	○	○	○	○	○	–
枝付き直管	× 20	–	○	○	○	○	○	–	–	–	–	–
	× 25	–	–	○	○	○	○	–	–	–	–	–
EF ソケット	–	○	○	○[G]	○	○	○[G]	○	○	○[G]	○	○
EF エルボ	–	○	○	○[G]	○	○	○[G]	○	○	○[G]		
EF45°エルボ	–		○[G]	○[G]	○[G]	○[G]	○[G]	○	○	○[G]		
EF ベンド	90°、45°、22°1/2、11°1/4	–	–	–	–	○	–	○	○	–	○	○
EF チーズ	× 20	○	○	○	○	○	–	○	○	–	–	–
	× 25	–	○	○	○	○	–	○	○	–	–	–
	× 30	–	–	○/○[G]	–	–	–	–	–	–	–	–
	× 40	–	–	–	○	○	–	○	○	–	–	–
	× 50	–	–	–	–	○	–	○	○	–	–	–
	× 75	–	–	–	–	–	–	○	○	–	○	○
	×100	–	–	–	–	–	–	–	○	–	○	○
	×125	–	–	–	–	–	–	–	–	○[G]	–	–
	×150	–	–	–	–	–	–	–	–	–	○	○
	×200	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	○
スピゴットチーズ	× 20	–	○	○	○	○	○	–	–	–	–	–
	× 25	–	–	○	○	○	○	–	–	–	–	–
	× 50	–	–	–	–	○	○	–	–	–	–	–
	× 65	–	–	–	–	–	○	–	–	–	–	–
	× 75	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	○
	×100	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	○
	×125	–	–	–	–	–	–	–	–	○[G]	–	–
	×150	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	○
	×200	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	○
EF レデューサ ＜両受＞	× 20	–	○	○	○	○	–	–	–	–	–	–
	× 25	–	–	○[G]	○[G]	○[G]	–	–	–	–	–	–
	× 30	–	–	–	○[G]	○[G]	–	–	–	–	–	–
	× 40	–	–	–	–	○	–	–	–	–	–	–
スピゴットレデューサ	× 40	–	–	–	–	–	○[G]	–	–	–	–	–
	× 50	–	–	–	–	–	○[G]	○	○		–	–
	× 65	–	–	–	–	–	–	○[G]	–	–	–	–
	× 75	–	–	–	–	–	–	–	○	○[G]	–	○
	×100	–	–	–	–	–	–	–	–	○[G]	○	○
	×150	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	○
ＥＦ　Ｓベンド	300H、450H 600H	–	–	–	–	○	–	○	○	–	○	○
EF キャップ	–	–	–	–	–	○	–	○	○	–	○	○
キャップ	–	–	–	–	–	○	–	○	○	–	○	○
フランジ付 EF チーズ	× 75	–	–	–	–	–	–	○	○	–	○	○
	×100	–	–	–	–	–	–	–	○	–	○	○
EF フランジ	–	–	–	–	–	○	–	○	○	–	○	○
フランジ(JIS10K SUS)	–	–	–	–	–	○	○	○	○	○	○	○
SP おねじ継手	–	○	○	○	○	○	○	–	–	–	–	–
S おねじ継手ロング	–	○	○	○	○	○	–	–	–	–	–	–
SP めねじ継手	–	○	○	○	○	○	–	–	–	–	–	–
SP ユニオン継手	–	○	○	○	○	○	–	–	–	–	–	–
SP ユニオン継手ロング	–	○	○	○	○	○	–	–	–	–	–	–
SP 給水栓ロング	–	○	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
金属継手(おねじ) 前澤給装工業㈱品	–	○	○	–	–	–	–	–	–	–	–	–
PE 挿し口付仕切弁	–	○	○	–	–	–	–	–	–	–	–	–
HPPE-SUS メーター接続ユニット JFE 継手㈱製または㈱タブチ製	–	○	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

備考 1. G 印はジョージフィッシャー㈱製です。

2. 呼び径 50 以上の EF 片受継手、フランジレス継手やメカニカル継手の詳細は、水道配水用ポリエチレンパイプカタログをご参照ください。

3.3 管および管継手の寸法

3.3.1 管の寸法

水道用高密度ポリエチレン管の寸法は**表-3.5** のとおりです。

表-3.5 管の寸法と許容差　　単位：mm

呼び径	外径（D）		厚さ（t）		参考	
	基準寸法	平均外径の許容差	基準寸法	許容差	内径	直管部 1m 当たりの質量(kg)
20	27.0	±0.15	3.0	+0.5 0	20.5	0.233
25	32.0	+0.3 0	3.0	+0.4 0	25.8	0.279
30	40.0	+0.4 0	3.7	+0.5 0	32.3	0.432
40	50.0	+0.4 0	4.6	+0.6 0	40.4	0.669
50	63.0	+0.4 0	5.8	+0.9 0	50.7	1.074
65	75.0	+0.5 0	6.8	+0.8 0	60.9	1.472
75	90.0	+0.6 0	8.2	+1.3 0	72.6	2.174
100	125.0	+0.8 0	11.4	+1.8 0	100.8	4.196
125	160.0	+1.0 0	14.6	+1.6 0	129.7	6.713
150	180.0	+1.1 0	16.4	+2.5 0	145.3	8.671
200	250.0	+1.5 0	22.7	+3.5 0	201.9	16.688

備考 1. 平均外径とは、管端から外径相当長さ以上離れた箇所での、相互に等間隔な２方向以上の外径測定の平均値または円周測定値を円周率 3.142 で除した値です。
2. 内径及び質量は、管の寸法を中心寸法とし、管に使用する材料の密度を 0.960g/cm3 として計算したものです。

3.3.2 管継手の寸法

水道用高密度ポリエチレン管継手のＥＦ受口寸法は**表-3.6** のとおりです。

管継手の詳細寸法は、建築設備用ポリエチレンパイプカタログを参照してください。

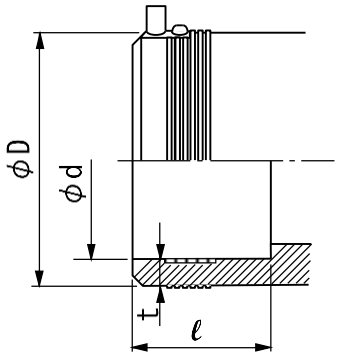


表-3.6 管継手の標準寸法　　単位：mm

呼び径	d	ℓ	t（最小）	D（参考）
20	27.35	50	3.0	41
25	32.55	54	3.0	47
25[G]	32.4	36	3.0	44
30	40.6	56	3.7	56
30[G]	40.6	40	3.7	54
40	50.6	58	4.6	67
40[G]	50.8	44	4.6	66
50	63.2	48	5.8	83
65[G]	76.1	53	8.6	96
75	90.3	62	8.2	114
100	125.4	77	11.4	157
125[G]	161.5	88	14.2	196
150	180.7	95	16.4	232
200	251.1	127	22.7	310

備考 1. G 印はジョージフィッシャー㈱製です。

3.3.3 Ｅロック継手の寸法

水道用高密度ポリエチレン管のＥロック継手寸法は**表-3.7** のとおりです。

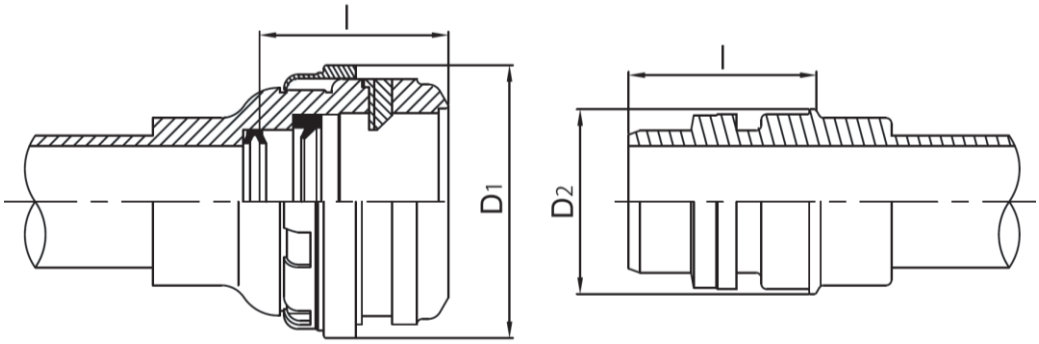


表-3.7 E ロック継手の標準寸法 単位：mm

呼び径	受口	挿し口	挿入代 (ℓ)
	D_1	D_2	
40	106.0	66.9	73.1
50	128.2	83.3	87.2
65	155.6	99.8	109.8
75	179.8	117.1	116.4

3.3.4 ハウジング継手の寸法

水道用高密度ポリエチレン管継手のハウジング継手寸法は**表-3.8** のとおりです。

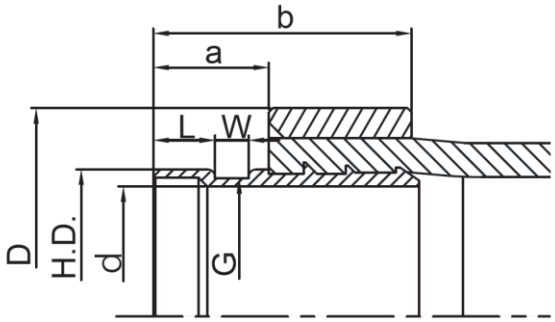


表-3.8 ハウジング継手の標準寸法 単位：mm

呼び径	シール面		溝幅 (W)	溝径 (G)	外径 (D)	内径 (d)	(a)	(b)	適合ハウジング呼び径	
	外径(H.D.)	幅(L)								
40	42.7	16.0	7.1	39.1	61.0	34.7	27.0	39.0	SU40	32A
50	48.6	16.0	7.1	45.0	76.0	40.5	27.0	51.0	SU50	40A
65	60.5	16.0	8.7	56.9	89.1	52.2	30.0	62.0	SU60	50A
75	76.3	16.0	8.7	72.2	108.0	67.5	30.0	67.0	SU75	65A
100	114.3	16.0	8.7	110.1	150.0	95.7	30.0	82.0	SU100	100A
125	139.8	16.0	8.7	135.5	185.0	118.8	35.0	102.0	SU125	125A
150	139.8	16.0	8.7	135.5	217.0	129.8	35.0	111.0	SU125	125A

3.4 性能

3.4.1 性能規格値

水道用高密度ポリエチレン管および管継手の性能規格値は**表-3.7** のとおりです。

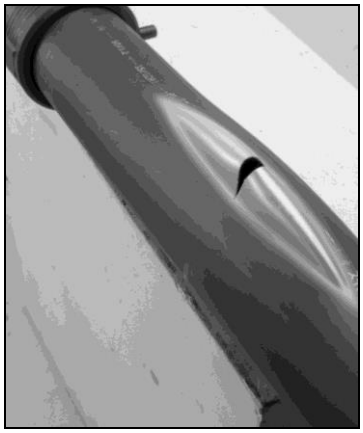
表-3.7 水道用高密度ポリエチレン管および管継手の性能規格値（JWWA K 144、K145 準拠）

性能項目		性能	
		管	管継手
引張降伏強さ		20.0MPa 以上	−
引張破断伸び		350%以上	−
耐圧性		漏れ、破損があってはならない。	同左
破壊水圧強さ		4.0MPa 以上	同左
熱安定性		酸化誘導時間 20 分以上	同左
加熱伸縮性		±3%以下	−
浸出性	濁度	0.2 度以下	同左
	色度	0.5 度以下	
	有機物[全有機炭素（TOC）の量]	0.5mg／ℓ以下	
	残留塩素の減量	0.7mg／ℓ以下	
	臭気	異常がない。	
	味	異常がない。	
耐剥離性		−	受口融着部のぜい性剥離長さ比率が 1/3 以下
内圧クリープ性		漏れ、破損があってはならない。	同左
耐塩素水性		水泡発生がない。	同左
耐環境応力亀裂性		亀裂発生がない。	同左
耐候性	外観	亀裂発生がない。	同左
	引張破断伸び	350%以上	同左
	熱安定性	酸化誘導時間 10 分以上	−
低速亀裂進展性		漏れ、破損があってはならない。	−
融着部相溶性		漏れ、破損があってはならない。	同左

《性能試験写真》

引張試験（試験前）

引張試験（試験中）



破壊水圧試験（管体が延性破壊し、EF 接合部に異常なし）

内圧クリープ試験（試験風景）

3.4.2 主な性能試験の方法と結果

水道用高密度ポリエチレン管および管継手の主な性能試験の方法と結果を**表-3.8、3-9** に示します。

表-3.8 試験方法

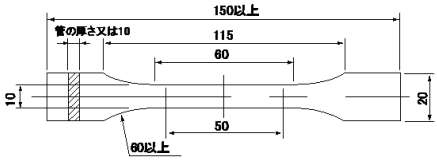
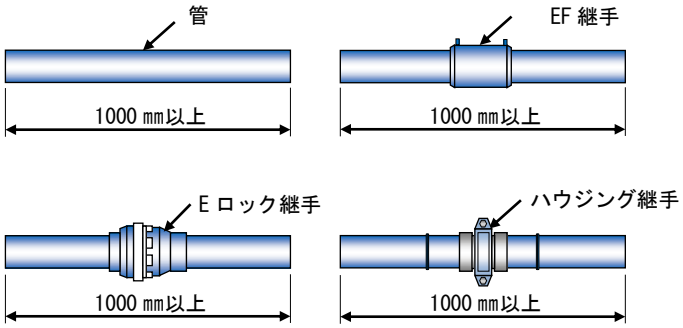
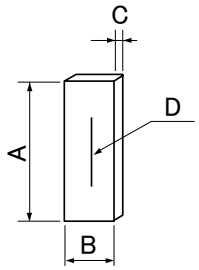
適用	試験名	試験方法（概要）
管	**引張試験**	供試管から引張試験片を切り取り、23℃で状態調節後、速度 25mm/min で引張り、引張降伏強さ及び引張破断伸びを測定する。 **引張試験片の形状** 
管・継手	**耐圧試験**	試験体に常温の水で 2.5MPa の圧力を加え、そのまま２分間保持し、漏れ、破損の有無を調べる。
	破壊水圧試験	試験体に常温の水で管が破壊するまで一定速度で加圧し、最大圧力を測定する。 **試験温度：23℃**  **試験体の形状**
管・継手	**内圧クリープ試験**	試験体に試験圧力の水を満たした後、試験温度に保った熱水中に試験時間浸せきし、漏れ、破損の有無を調べる。 **内圧クリープ試験の圧力･温度･時間** 試験温度 ｜ 20℃ ｜ 80℃ ｜ 試験時間 ｜ 100 時間 ｜ 165 時間 ｜ 1000 時間 ｜ 周応力 ｜ 12.4MPa ｜ 5.4MPa ｜ 5.0MPa ｜ 試験圧力 ｜ 2.48MPa ｜ 1.08MPa ｜ 1.0MPa ｜
管・継手	**塩素水試験**	JWWA K 144 附属書Ｄ（規定）によって行う。 試験温度：60℃ 塩素濃度：2000ppm

表-3.9 試験方法

試験結果	解説
引張試験 呼び径 20 25 30 40 50 引張降伏強さ MPa 21.7 21.8 21.6 21.7 25.0 引張破断伸び% 550※ 556※ 567※ 480※ 695 呼び径 75 100 150 200 規格 引張降伏強さ MPa 24.6 24.8 24.8 24.7 20.0 以上 引張破断伸び% 685 680 690 660 350 以上 ※試験途中で中断した。	管の引張強度を調べる試験です。試験結果はいずれも性能規格を満足しています。
耐圧・破壊水圧試験 呼び径 20 25 30 40 50 65 耐圧試験 管 異常なし 異常なし 異常なし 異常なし 異常なし 異常なし 耐圧試験 EF ｿｹｯﾄ 異常なし – – – 異常なし 異常なし 耐圧試験 E ﾛｯｸ – – – 異常なし 異常なし 異常なし 耐圧試験 ﾊｳｼﾞﾝｸﾞ – – – 異常なし 異常なし 異常なし 破壊水圧試験(MPa) 管 6.4 5.4 5.5 5.4 5.3 5.2 破壊水圧試験(MPa) EF ｿｹｯﾄ 6.4 – – – 5.3 5.3 破壊水圧試験(MPa) E ﾛｯｸ – – – 5.1 5.5 5.1 破壊水圧試験(MPa) ﾊｳｼﾞﾝｸﾞ – – – 5.7 5.5 4.9 呼び径 75 100 125 150 200 規格 耐圧試験 管 異常なし 異常なし 異常なし 異常なし 異常なし 漏れ、破損がないこと。 耐圧試験 EF ｿｹｯﾄ 異常なし 異常なし 異常なし 異常なし 異常なし 耐圧試験 E ﾛｯｸ 異常なし – – – – 耐圧試験 ﾊｳｼﾞﾝｸﾞ 異常なし 異常なし 異常なし – – 破壊水圧試験(MPa) 管 5.3 5.4 5.5 5.4 5.4 4.0 以上 破壊水圧試験(MPa) EF ｿｹｯﾄ 5.3 5.5 5.2 5.5 5.4 破壊水圧試験(MPa) E ﾛｯｸ 5.6 – – – – 破壊水圧試験(MPa) ﾊｳｼﾞﾝｸﾞ 5.8 5.4 5.3 5.4 –	管、継手及び EF 接合部の耐水圧性能を確認する試験です。試験結果はいずれも性能規格を満足しています。 〈参考〉 各種継手部の破壊水圧試験において、全供試体とも破壊箇所は管体部であり、接合部からの漏水はありませんでした。これにより各接合部の水圧強度が管以上であることが確認されました。
内圧クリープ試験 試験体の呼び径:20, 25, 30, 40, 50, 65, 75, 100, 125, 150, 200 試験温度 20℃ 80℃ 規格 試験時間 100 時間 165 時間 1000 時間 管 異常なし 異常なし 異常なし 漏れ、破損がないこと。 EF ソケット※ 異常なし 異常なし 異常なし E ロック※ 異常なし 異常なし 異常なし ハウジング※ 異常なし 異常なし 異常なし ※EF ｿｹｯﾄは呼び径 25, 30, 40 を除く。E ﾛｯｸは呼び径 75 まで、ﾊｳｼﾞﾝｸﾞは呼び径 150 まで。	管、継手及び EF 接合部が PE100 の耐クリープ性能を有するか確認する試験です。試験結果はいずれも性能規格を満足しています。
耐塩素水性試験 試験体の呼び径:75, 100, 150, 200 品種 １６８時間 規格 管 水泡発生なし 試験時間１６８時間で水泡発生がないこと EF ソケット 水泡発生なし E ロック 水泡発生なし ハウジング 水泡発生なし	高濃度塩素水を用いた促進試験で水泡発生の有無を観察して耐塩素水性を判定する試験です。試験結果はいずれも性能規格を満足しています。 〈参考〉 本試験の性能規格は、水泡剥離対策管とされる水道用ポリエチレン１種二層管（JIS K 6762）の耐塩素水性と同じです。本試験により耐塩素水性が実用上問題ないことが確認されました。

表-3.8 試験方法

<table>
<tr><th>適用</th><th>試験名</th><th>試験方法（概要）</th></tr>
<tr><td>管・継手</td><td>浸出試験</td><td>管・継手のポリエチレン部
ＪＷＷＡ Ｋ １４４附属書Ｃ（規定）によって行う。なお、供試管の長さは５００mmとする。
また試験片は、管の場合は５００mmとし、継手の場合は表面積を算出しやすいよう必要に応じて適宜切削加工したものとする。
ゴム部品（Ｅロック継手）及びＳＵＳ部品（ハウジング継手のグルービング部）
ＪＩＳ Ｓ ３２００－７（水道用器具－浸出性能試験方法　部品試験及び材料試験）によって行う。</td></tr>
<tr><td>管・継手</td><td>環境応力亀裂試験</td><td>試験液には、ノニル・フェニル・ポリオキシエチレン・エタノール 10w/w%水溶液を用い、温度 50±0.5℃のこの液中に試験片を 240 時間浸せきする。
試験片の形状
 

単位：mm
<table><tr><td>A</td><td>試験片の長さ</td><td>38.0±2.5</td></tr><tr><td>B</td><td>試験片の幅</td><td>13.0±0.8</td></tr><tr><td>C</td><td>試験片の厚さ</td><td>2.0</td></tr><tr><td rowspan="2">D</td><td>ノッチの深さ</td><td>0.3</td></tr><tr><td>ノッチの長さ</td><td>19.1±0.1</td></tr></table></td></tr>
</table>

表-3.9 試験結果

試験結果	解説
浸出試験　試験体：呼び径 20、50	水道管に使用した場合の水質に与える影響を確認する試験です。 試験結果はいずれも性能規格を満足しています。

品種	項目	結果	規格
管	味	異常なし	異常でないこと
	臭気	異常なし	異常でないこと
	色度	0.1 度以下	0.5 度以下
	濁度	0.1 度以下	0.2 度以下
	有機物 [全有機炭素(TOC)の量]	0.1mg/L 以下	0.5mg/L 以下
	残留塩素の減量	0.1mg/L	0.7mg/L 以下
ＥＦ ｿｹｯﾄ	味	異常なし	異常でないこと
	臭気	異常なし	異常でないこと
	色度	0.1 度以下	0.5 度以下
	濁度	0.1 度以下	0.2 度以下
	有機物 [全有機炭素(TOC)の量]	0.1mg/L 以下	0.5mg/L 以下
	残留塩素の減量	0.1mg/L	0.7mg/L 以下
ゴム （Ｅﾛｯｸ）	味	異常なし	異常でないこと
	臭気	異常なし	異常でないこと
	色度	0.5 度未満	5 度以下
	濁度	0.2 度未満	2 度以下
	有機物 [全有機炭素(TOC)の量]	2.7mg/L 以下	5mg/L 以下
	フェノール類	0.0007 mg/L	0.005 mg/L以下
	亜鉛及びその化合物	0.1mg/L 未満	1.0mg/L 以下
	残留塩素の減量	0.5mg/L	0.7mg/L 以下
ＳＵＳ （ﾊｳｼﾞﾝｸﾞ）	味	異常なし	異常でないこと
	臭気	異常なし	異常でないこと
	色度	0.5 度未満	5 度以下
	濁度	0.1 度未満	2 度以下
	鉄及びその化合物	0.03 mg/ L 未満	0.3mg/L 以下
	六価クロム化合物	0.005 mg/L 未満	0.05mg/L 以下
	残留塩素の減量	0.4mg/L	0.7mg/L 以下

耐環境応力亀裂試験

品種	呼び径	結果	規格
管	75	亀裂発生なし	亀裂発生がないこと
EF ソケット	75	亀裂発生なし	

温度、界面活性剤などの環境条件によって促進される応力亀裂（変形が一定限界を超えるとミクロ的クラックが進行して破壊に至る現象）を環境応力亀裂といい、耐環境応力亀裂性（ESCR）はポリエチレン材料の寿命を評価する上で非常に重要な性能となります。環境亀裂試験の結果はいずれも性能規格を満足しています。

4. 機能

4.1 基本物性

水道用高密度ポリエチレン管の基本物性を**表-4.1**に示します。

表-4.1 基本物性

性質	項目	単位	値		試験方法
物理的性質	密度	g/cm^3	0.96		JIS K 7112
	引張降伏強さ	MPa	24		JIS K 7161
	引張破断伸び	%	500～800		–
	曲げ強さ	MPa	24		JIS K 7171
	引張弾性率	MPa	1300		JIS K 7161
	曲げ弾性率	MPa	1000		JIS K 7171
	ポアソン比	–	0.47		–
	衝撃強さ(アイゾット)	J/cm^2	23℃	破壊せず＞4.0	JIS K 7110
			-20℃	破壊せず＞1.8	
	硬度(デュロメーター)	–	63		JIS K 7215
熱的性質	熱伝導率	W/m･K	0.38		ASTM C 177
	線膨張係数	10^{-5}/℃	13		JIS K 7197
	比熱	J/kg･K	1.9×10^3		JIS K 7123
	融点	℃	128－132		DSC 法
	軟化温度(ビカット)	℃	127		JIS K 7206
	脆化温度	℃	-70 以下		JIS K 7216
	燃焼性	–	ゆるやかに燃焼する		–
電気的性質	体積固有抵抗	Ω･cm	10^{17} 以上		JIS K 6911
	耐電圧	MV/m	22		JIS K 6911
	誘電率	–	2.6		JIS K 6911(10^3Hz)
吸水率		%	0.03 以下		JIS K 7209

4.2 引張特性

引張試験により求まる水道用高密度ポリエチレンパイプの破断伸びは約 700%※1、また管路機能面から見て実質的な最大伸びになると考えられる降伏ひずみは約 8～11%※1 です。さらに降伏点の応力、ひずみともひずみ速度の変化に対し、大きくは変化しません。これは地震時の地盤変位吸収能力算定の面で非常に有利な特性であると言えます。

※1. この値は規格値ではありません。

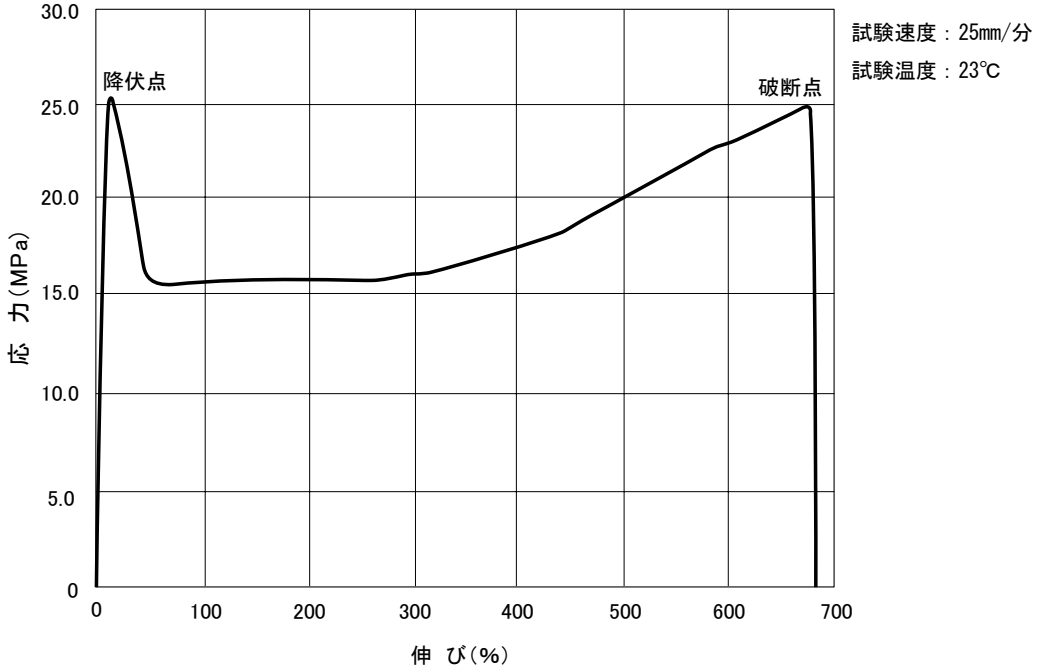


図-4.1 引張試験結果

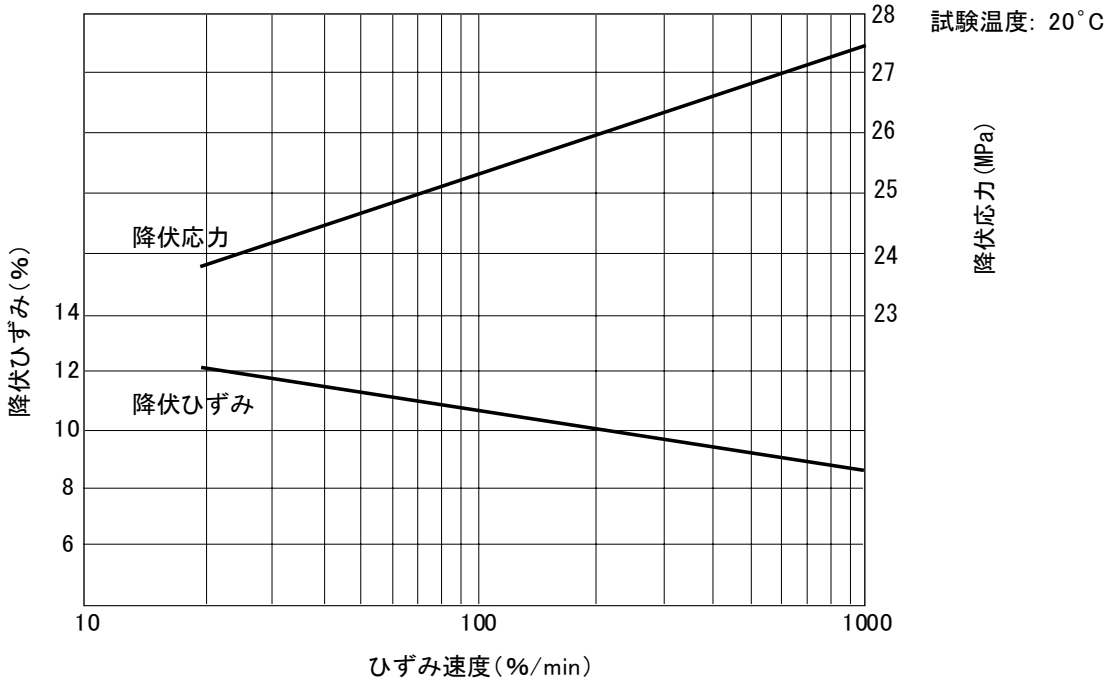


図-4.2 ひずみ速度と引張降伏点の関係

4.3 へん平特性

水道用高密度ポリエチレン管の環片を試験機に挟んで行った偏平試験結果を**図-4.3** に示します。管は内面が接触するまで偏平させても割れることはありません。偏平たわみ曲線のうち、実用的に使用される範囲について解析してみると、荷重とたわみの関係は、次の式で線形近似されます。

$$W = 0.55(t/r)^3 \delta \times 10^6$$

ここに

W ： 線荷重　kN/m
t ： 管厚　m
r ： 平均半径　m
δ ： 垂直たわみ　m

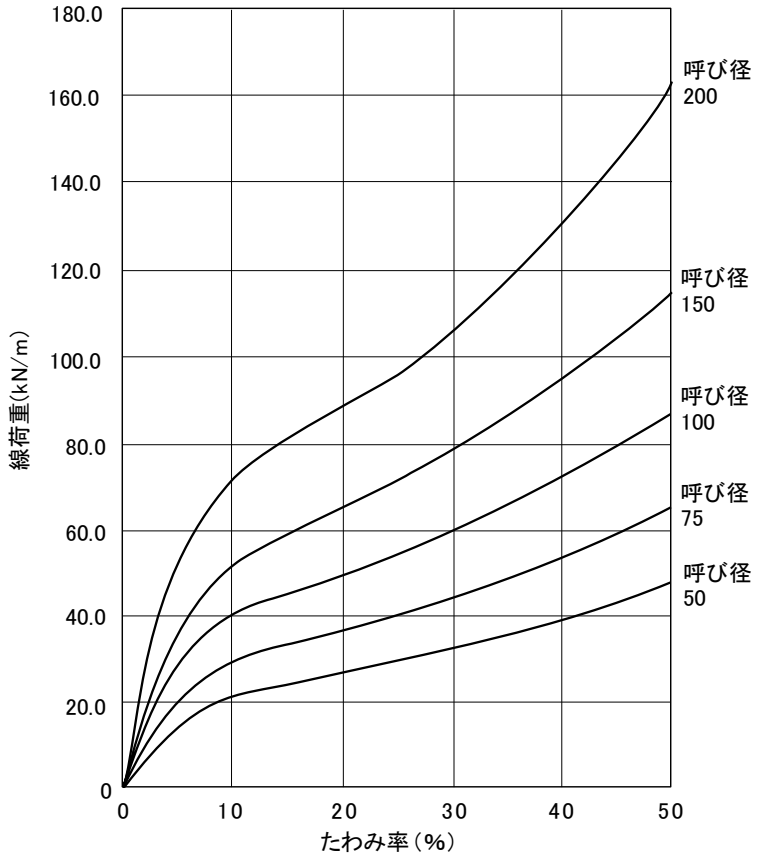
一方、円環の理論式による荷重とたわみの関係は次の式で示されます。

$$\delta = 0.1488 \frac{r^3 \cdot W}{E \cdot I}$$

ここに

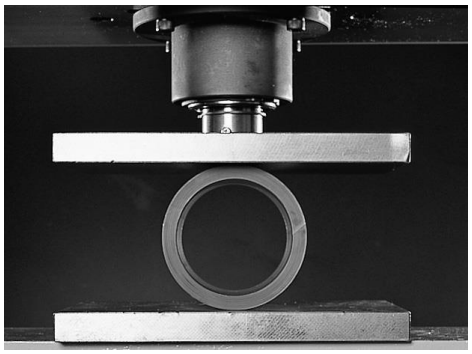
E ： 弾性率　MPa
I ： 管壁の断面二次モーメント $t^3/12$　cm^4

両式より、管の偏平を検討するための曲げ弾性率 E は 1000MPa が適当であることがわかります。

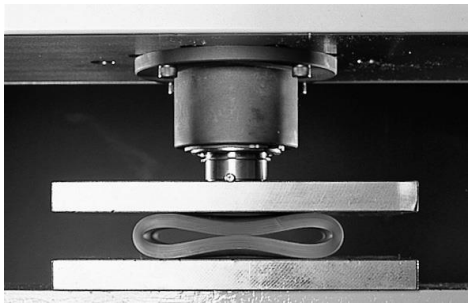


試験温度　23℃
試験速度　10mm/min
試験片長さ　100mm以上

へん平試験



試験前



試験後

図-4.3 へん平たわみ曲線

4.4 クリープ特性

水道用高密度ポリエチレン管の内圧クリープ曲線を**図-4.4**に示します。

PE100のグレード名の由来どおり、20℃・50年後のフープストレスの97.5%信頼下限値σ_{LPL}が10.0MPa以上となります。さらに従来の高密度ポリエチレン管とは異なり、クリープ線上に屈曲点は現れず、脆性破壊領域が無いという優れた耐クリープ性を有しています。

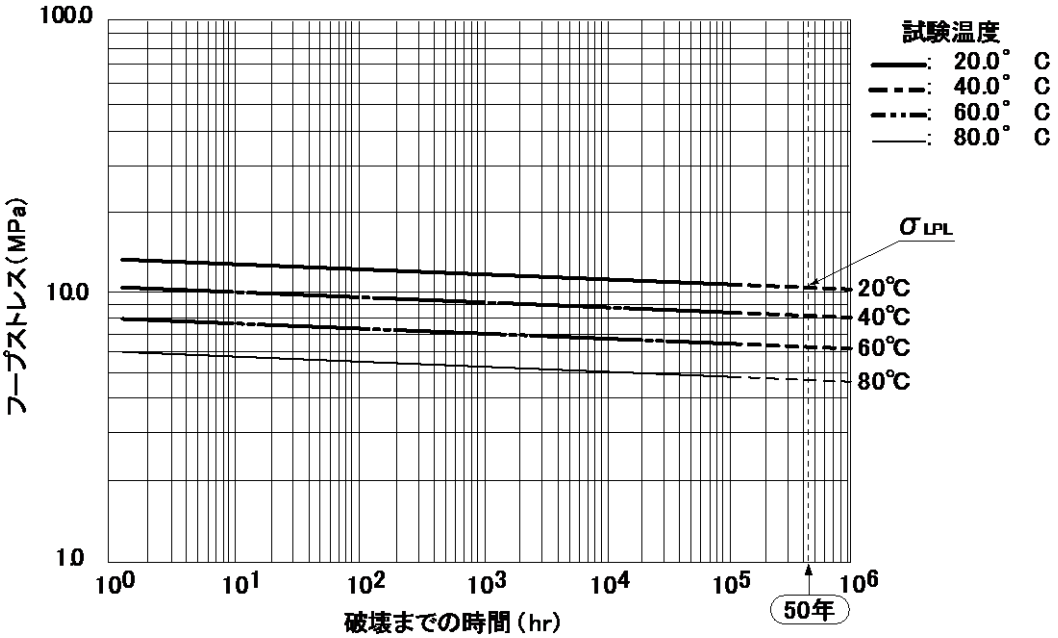


図-4.4　内圧クリープ曲線

4.5 応力緩和特性

応力緩和とは、材料に一定変形を与えた時に、時間の経過とともに応力が減少してゆく現象をいいます。**図-4.5**に、水道用高密度ポリエチレン管の応力緩和曲線を示します。初期応力は2時間経過後に約5割となることがわかります。

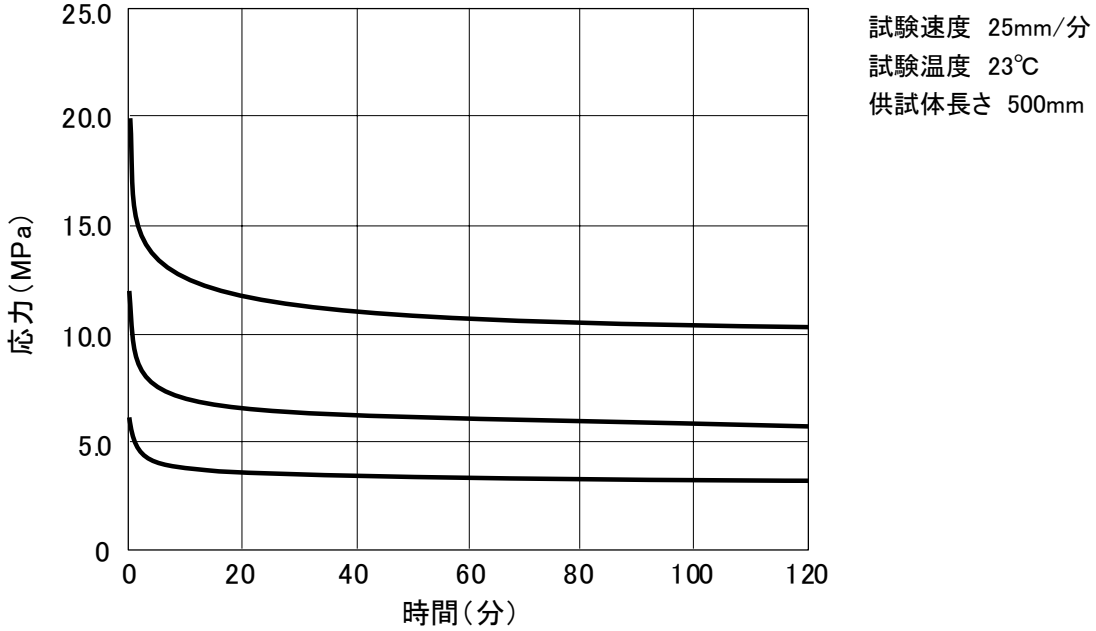


図-4.5　応力緩和曲線

4.6 機能試験結果

温度変化による熱伸縮力や、軟弱地盤や地震による地盤変位などの非定常な外力が加わった場合の管路の挙動を各種機能試験で評価しました。

注：この試験は、非定常状態での管路の限界挙動を調べるためのものであり、無理な外力が加わった状態で長期間使用できることを保証するものではありません。施工に際しては、本資料「**6. 施工**」に記載の事項をお守りください。

4.6.1　引張試験

4.6.1.1　EF 接合部

(1)目的

管路に引張が加わった場合のＥＦ接合部の強度を確認します。

(2)方法

ＥＦソケットを接合した供試体を毎分 25㎜ の速度で降伏まで引張り、降伏時の状態を確認します。

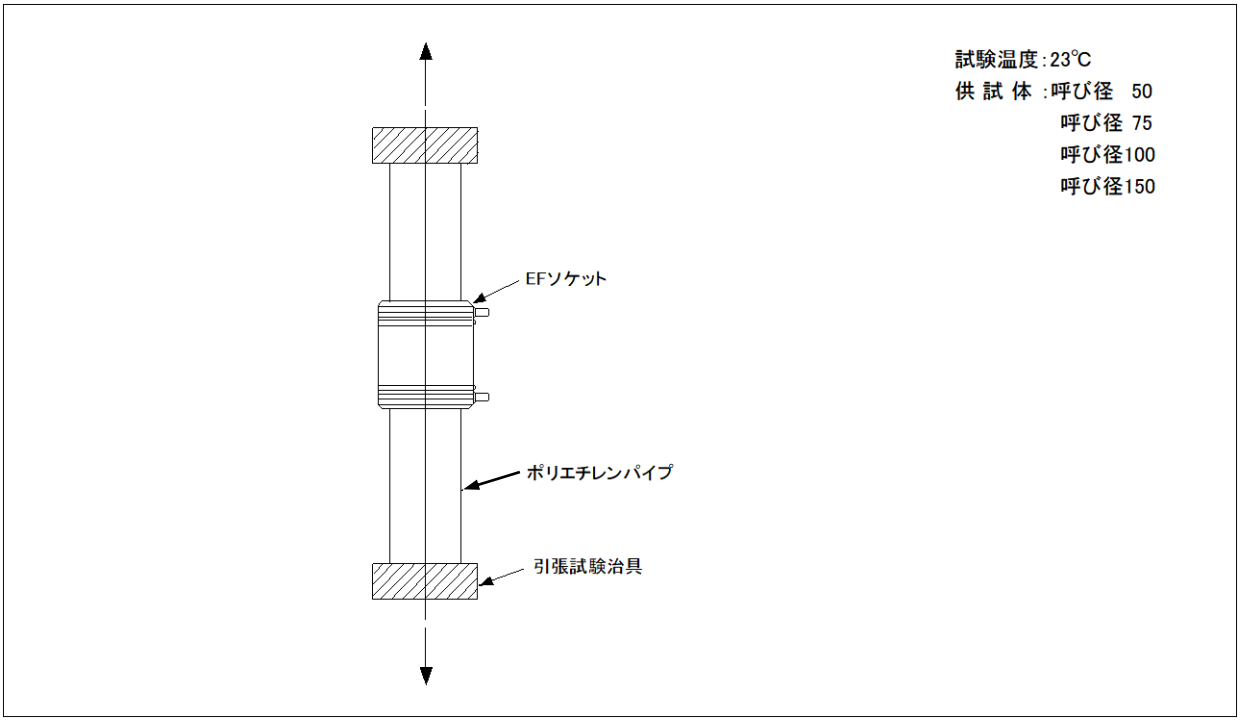


図-4.6　引張試験

(3)結果

各供試体とも、管体は降伏したが EF 接合部に異常はありませんでした。

(4)考察

本試験により、引張に対するＥＦ接合部の強度が管体と同等以上であることが確認できました。

4.6.1.2　Ｅロック接合部およびハウジング接合部

(1)目的

管路に熱伸縮などで引っ張りが加わった場合のＥロック接合部およびハウジング接合部の強度を確認します。

(2)方法

Ｅロックおよびハウジングを接合した供試体を毎分 10mm の速度で管体歪み 8%まで引っ張り、状態を確認します。

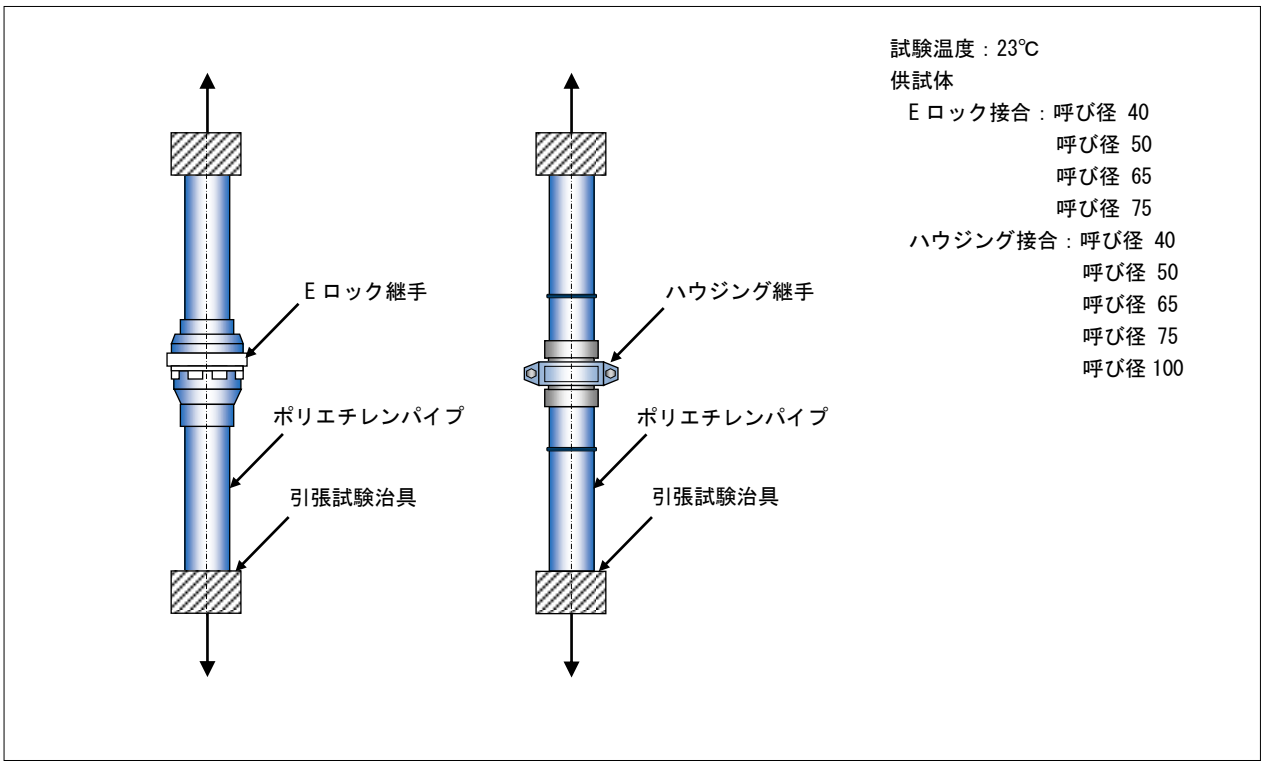


図-4.7 引張試験

(3)結果

各供試体とも、Ｅロック接合部及びハウジング接合部に異常はありませんでした。

(4)考察

実際に起こる温度変化による伸縮は、本試験の引張速度と比べても極低速で、発生する歪みも 1%以下であり、接合部は実用上十分な強度を保持していることを確認しました。

4.6.2 引張水圧試験

(1)目的

管路に引張が加わった場合のＥＦ接合部およびフランジ接合部の耐水圧性を確認します。

(2)方法

ＥＦ接合部およびフランジ接合部を有する供試体に水圧 1.0MPa を加え、毎分 25mm の速度で最大荷重発生（管の降伏点）まで引張り、漏水の有無を調べます。漏水がない場合は、引張終了後、水圧 2.5MPa を加え、そのまま２分間保持し、破損および漏れの有無を調べます。

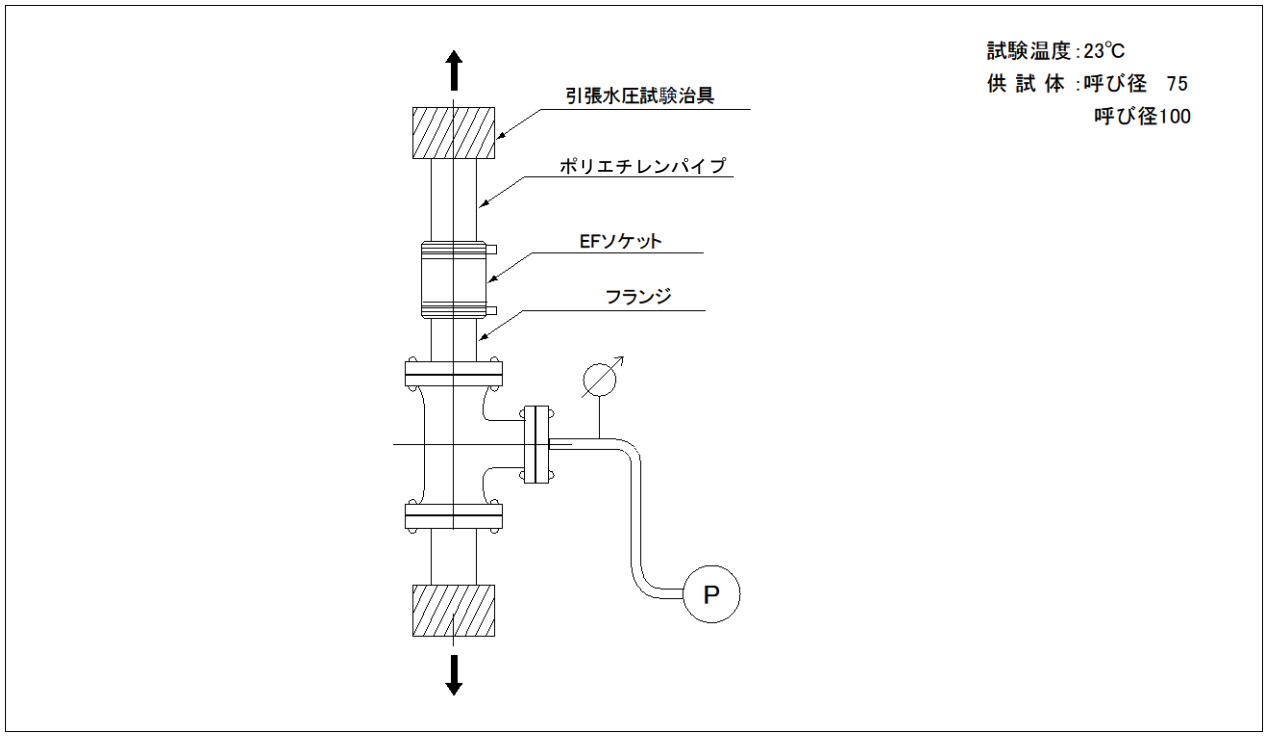


図-4.8 引張水圧試験

(3)結果

引張中および引張後で、各供試体とも、破損および漏れはありませんでした。

(4)考察

本試験により、想定される最大の引張力が管路に加わった場合でも、ＥＦ接合部およびフランジ接合部が耐水圧の性能規格を満足することを確認しました。

4.6.3 偏心へん平水圧試験

(1)目的

管路に偏心へん平が加わった場合のＥＦ接合部の耐水圧性を確認します。

(2)方法

ＥＦ接合部近傍の管を外径の 30%偏心偏平した後、水圧 2.5MPa を加え、そのまま２分間保持し、破損および漏れの有無を調べます。

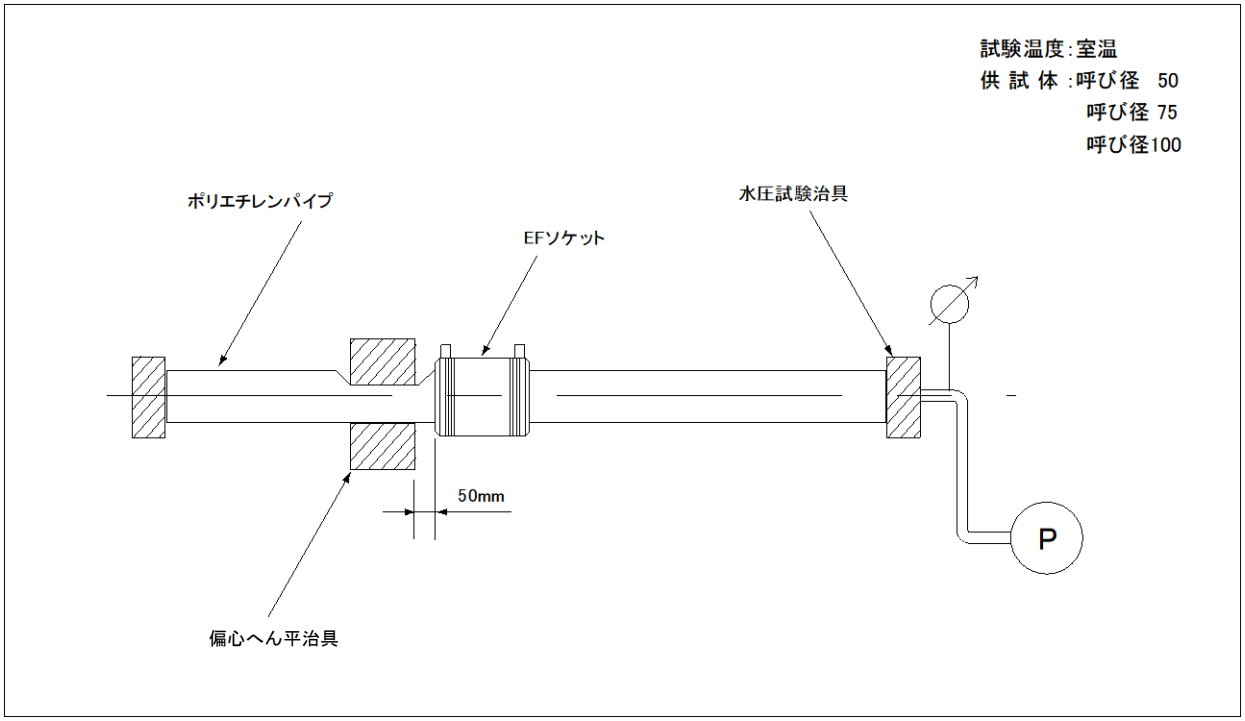


図-4.9 偏心へん平水圧試験

(3)結果

各供試体とも、破損および漏れはありませんでした。

(4)考察

本試験により、埋設時の不陸(基礎の空洞)や不等沈下により管路に過度の偏平が発生した場合でも、ＥＦ接合部が耐水圧の性能規格を満足することを確認しました。

4.6.4 曲げ水圧試験

4.6.4.1　ＥＦ接合部

(1)目的

管路に曲げが加わった場合のＥＦ接合部の耐水圧性を確認します。

(2)方法

管同士の迎角が 30°以上になるように供試体を固定した後、水圧 2.5MPa を加え、そのまま２分間保持し、破損および漏れの有無を調べます。

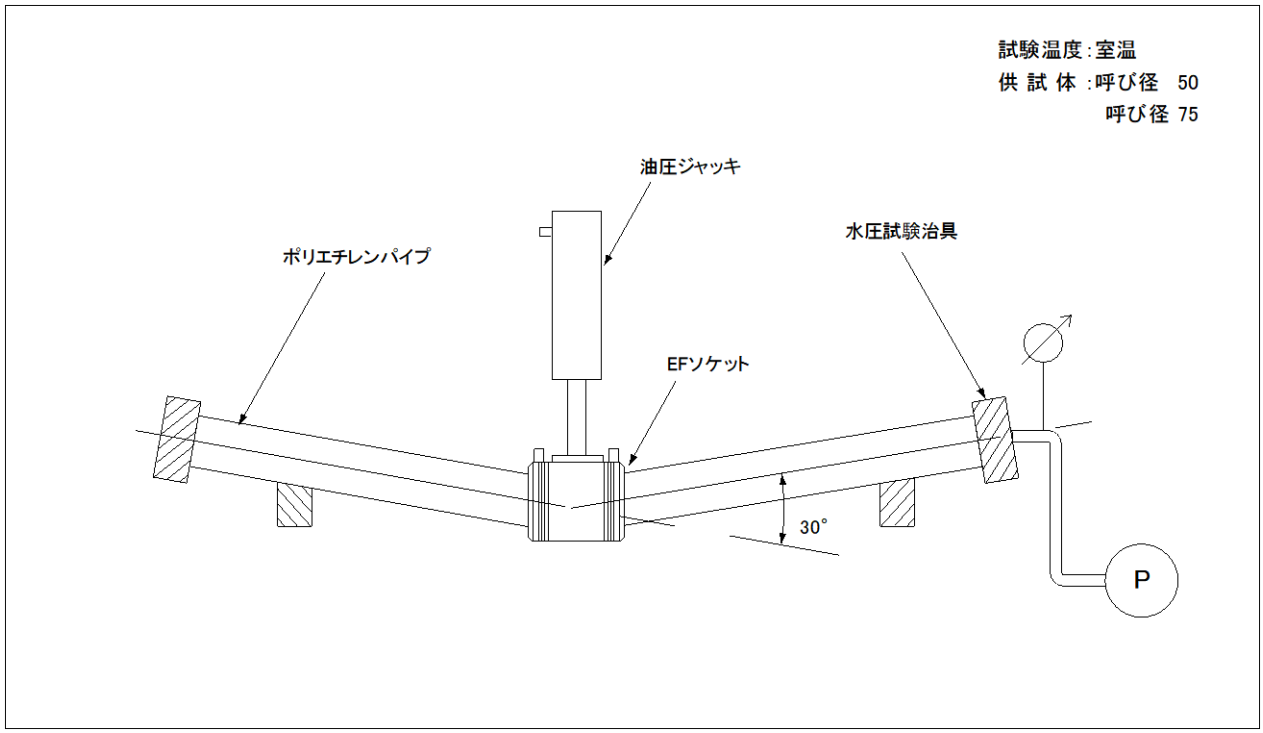


図-4.10 曲げ水圧試験

(3)結果

各供試体とも、破損および漏れはありませんでした。

(4)考察

本試験により、不等沈下などで管路に過度の曲げが発生した場合でも、ＥＦ接合部が耐水圧の性能規格を満足することを確認しました。

4.6.4.2　Ｅロック接合部およびハウジング接合部

(1)目的

管路に曲げが加わった場合のＥロックおよびハウジング接合部の耐水圧性を確認します。

(2)方法

管が 15°以上になるように供試体を固定した後、水圧 2.5MPa を加え、そのまま２分間保持し、破損および漏れの有無を調べます。

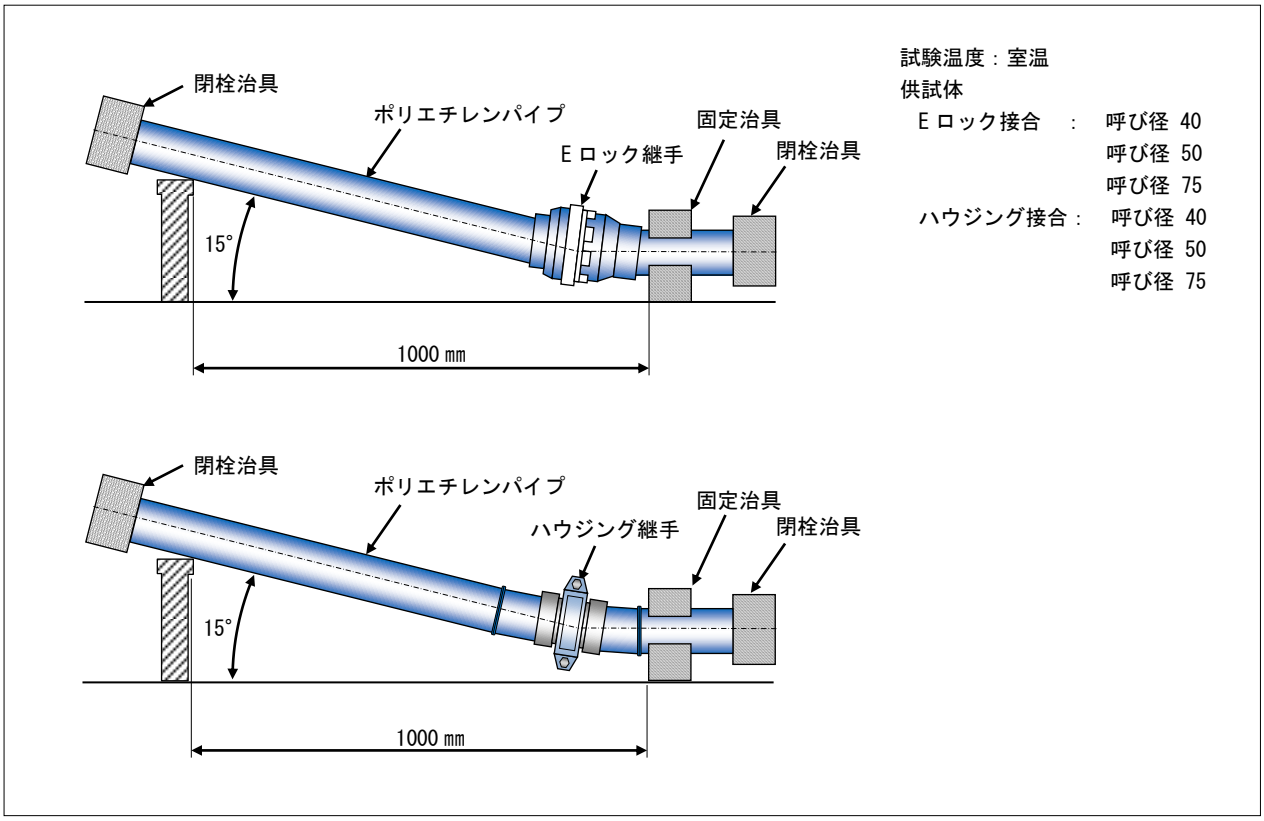


図-4.11 曲げ水圧試験

(3)結果

各供試体とも、破損および漏れはありませんでした。

(4)考察

本試験により、熱伸縮等により管路に過度の曲げが発生した場合でも、Ｅロック接合部およびハウジング接合部が耐水圧の性能規格を満足することを確認しました。

4.6.5 繰返し曲げ水圧試験

4.6.5.1　ＥＦ接合部

(1)目的

ＥＦ接合部の繰返し曲げに対する耐水圧性を確認します。

(2)方法

水圧 1.0MPa を加えた後、ＥＦソケットを治具で押さえ、管に発生する軸方向ひずみが 10%以上になるような曲げを毎秒１往復の速さで 100 回繰返し加え、漏水の有無を調べます。漏水がない場合は、繰り返し曲げ終了後、水圧 2.5MPa を加え、そのまま２分間保持し、破損および漏れの有無を調べます。

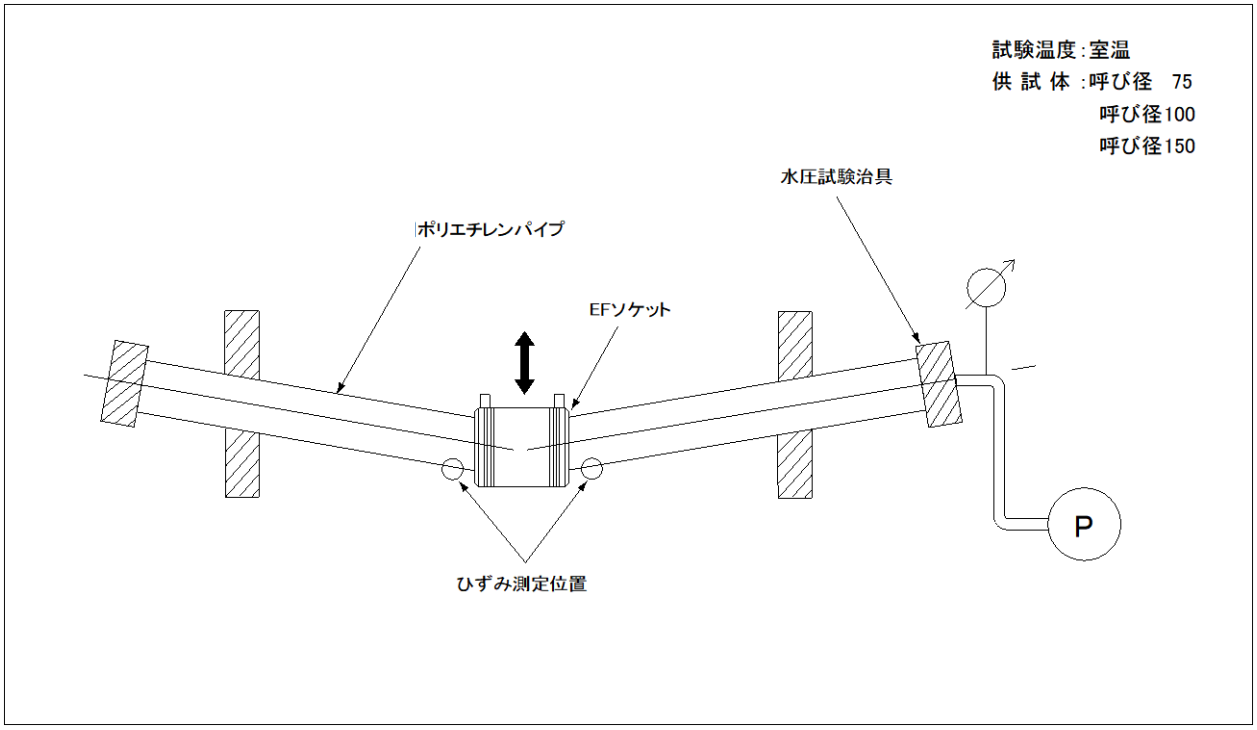


図-4.12 繰返し曲げ試験

(3)結果

繰返し曲げ中および繰返し曲げ後で、各供試体とも、破損および漏れはありませんでした。

(4)考察

本試験により、地震などで管路に繰返し曲げが加わった場合でも、ＥＦ接合部が耐水圧の性能規格を満足することを確認しました。

4.6.5.2　Ｅロック接合部

(1)目的

Ｅロック接合部の繰返し曲げに対する耐水圧性を確認します。

(2)方法

Ｅロック継手に管を接合して、図に示す試験装置に取付けて 1MPa の水圧を加え、片振り往復動を 1 回として毎分 15 回以上、合計 1000 回加えた後、破損および漏れの有無を調べます。

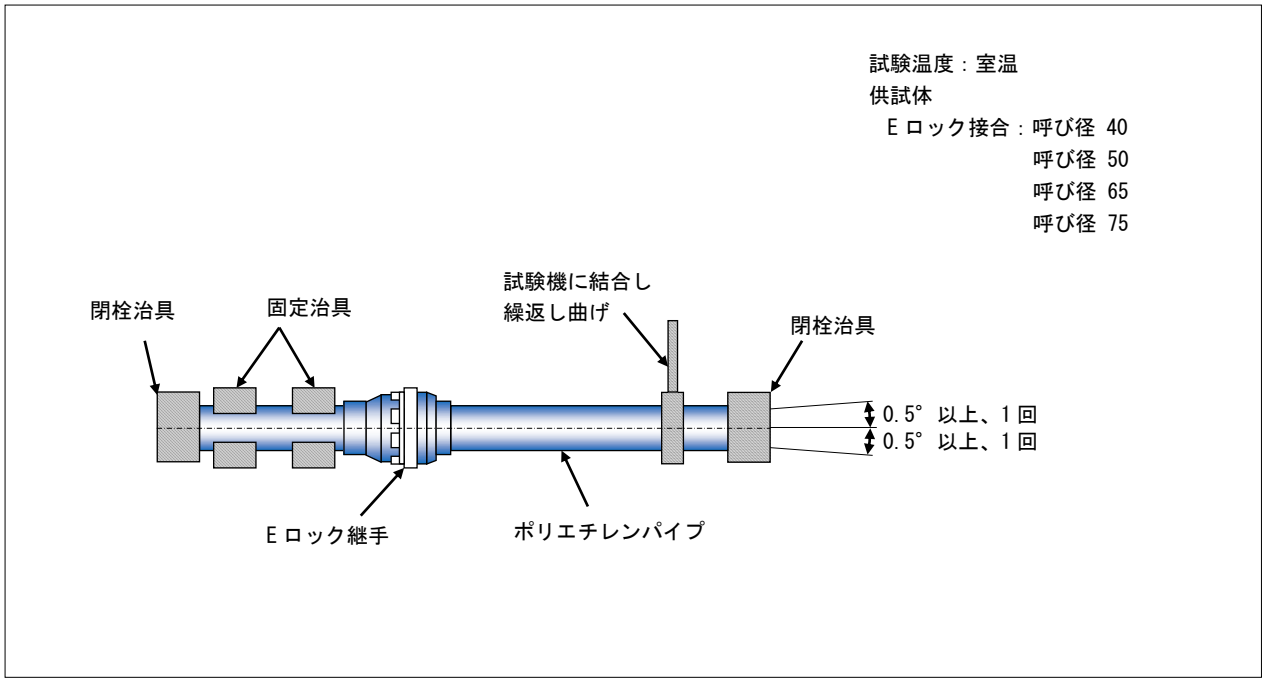


図-4.13 繰返し曲げ試験

(3)結果

繰返し曲げ中および繰返し曲げ後で、各供試体とも、破損および漏れはありませんでした。

(4)考察

本試験により、管路に繰返し曲げが加わった場合でも、Ｅロック接合部が耐水圧の性能規格を満足することを確認しました。

4.6.6 脈動水圧試験

4.6.6.1　ＥＦ接合部

(1)目的

継手およびＥＦ接合部の内水圧による疲労強度を確認します。

(2)方法

供試体に 0～2.0MPa の脈動水圧を 5 秒間隔で繰返し負荷し、破損および漏れの有無を調べます。

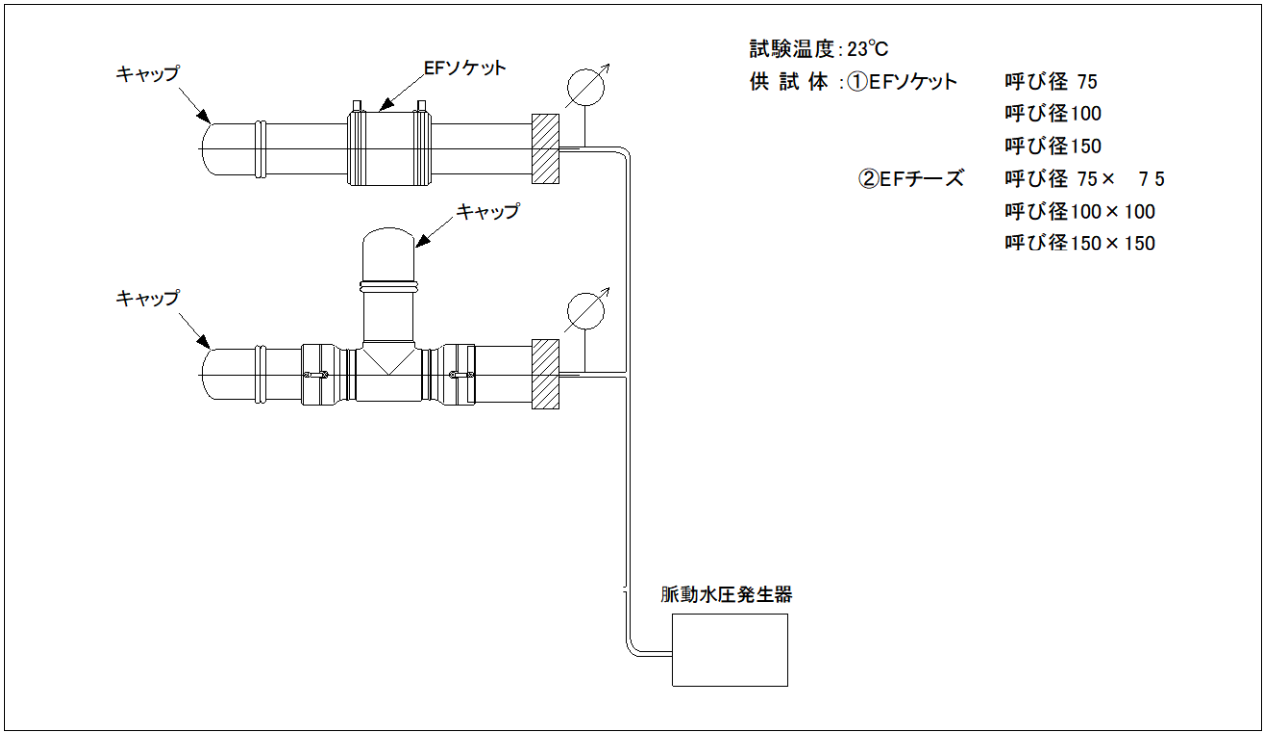


図-4.14 脈動水圧試験

(3)結果

各供試体とも、脈動水圧 3 万回で、破損および漏れはありませんでした。

(4)考察

本試験により、水圧変動に対し、管路が十分な耐久性を有することを確認しました。

4.6.6.2　Ｅロック接合部

(1)目的

継手およびＥロックおよびハウジング接合部の内水圧による疲労強度を確認します。

(2)方法

供試体に 0～2.0MPa の脈動水圧を 5 秒間隔で繰返し負荷し、破損および漏れの有無を調べます。

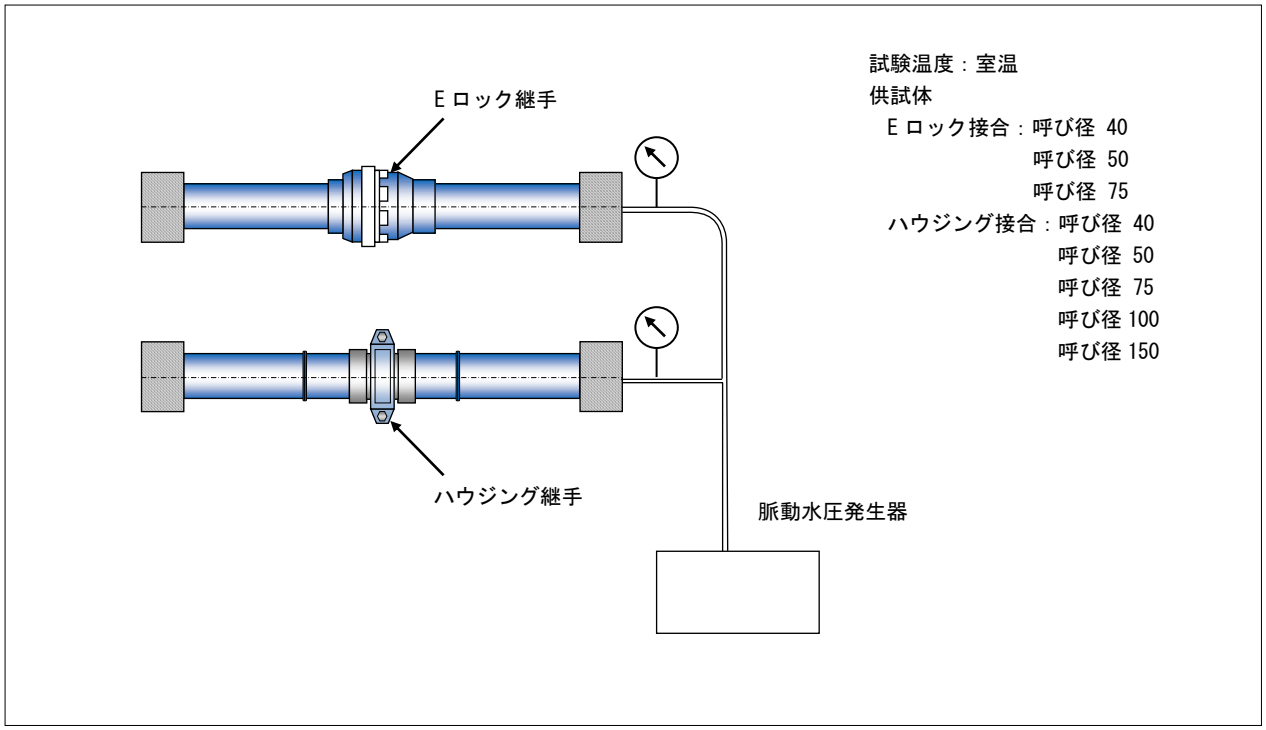


図-4.15 脈動水圧試験

(3)結果

各供試体とも、脈動水圧 3 万回で、破損および漏れはありませんでした。

(4)考察

本試験により、水圧変動に対し、管路が十分な耐久性を有することを確認しました。

4.7 耐震性

地震時に想定される地盤変動を受けた際に、管およびＥＦ接合部が「(社) 日本水道協会：水道施設耐震工法指針・解説、2012 年版」に準拠した耐震安全性を有することを確認しました。

4.7.1 管軸方向引張試験

(1)目的

地震時における地盤変位によって、パイプの管軸方向への引張力が作用した際の管体応力と管体歪みの関係を求め、管の降伏歪みが地震時に想定される最大地盤歪み 2%以上であることを確認します。

(2)方法

図-4.16 に示すように、供試管の片端を反力壁に固定し、他端に油圧式アクチュエータで一定速度の管軸方向強制変位を作用させます。

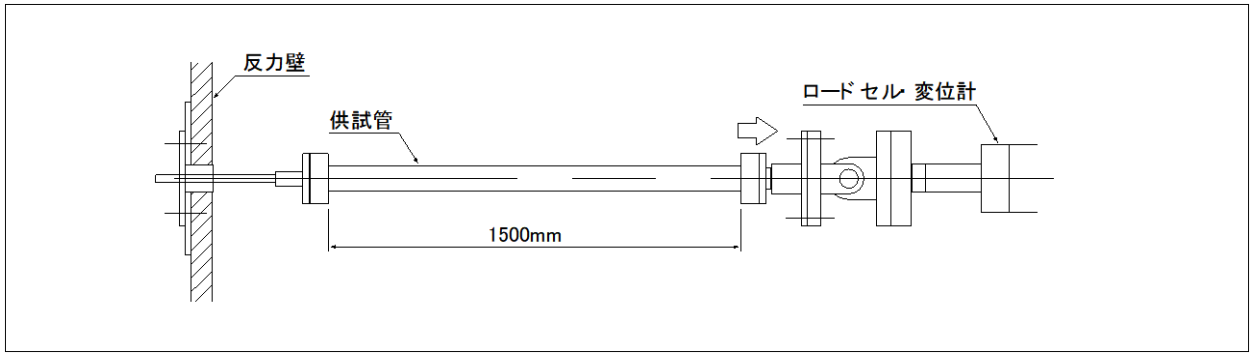


図-4.16 管軸方向引張り試験

(3)供試管

φ75、長さ 1500mm

(4)測定項目

引張変位：載荷点（アクチュエータからの出力）引張荷重：載荷点（ロードセル）

(5)条件

引張速度：2.5cm/s、20cm/s、40cm/s、100cm/s

変位：40cm（引張速度が 100cm/s の場合は 20cm および 40cm）

試験温度：12.5～15℃および 23℃

(6)結果

試験結果を**図-4.17** に、試験の状況を写真「管軸方向引張り試験の状況」に示します。管の降伏歪みは、バラツキがあるものの約 8～11%であり、地震時に想定される最大地盤歪み 2%以上であることが確認できました。

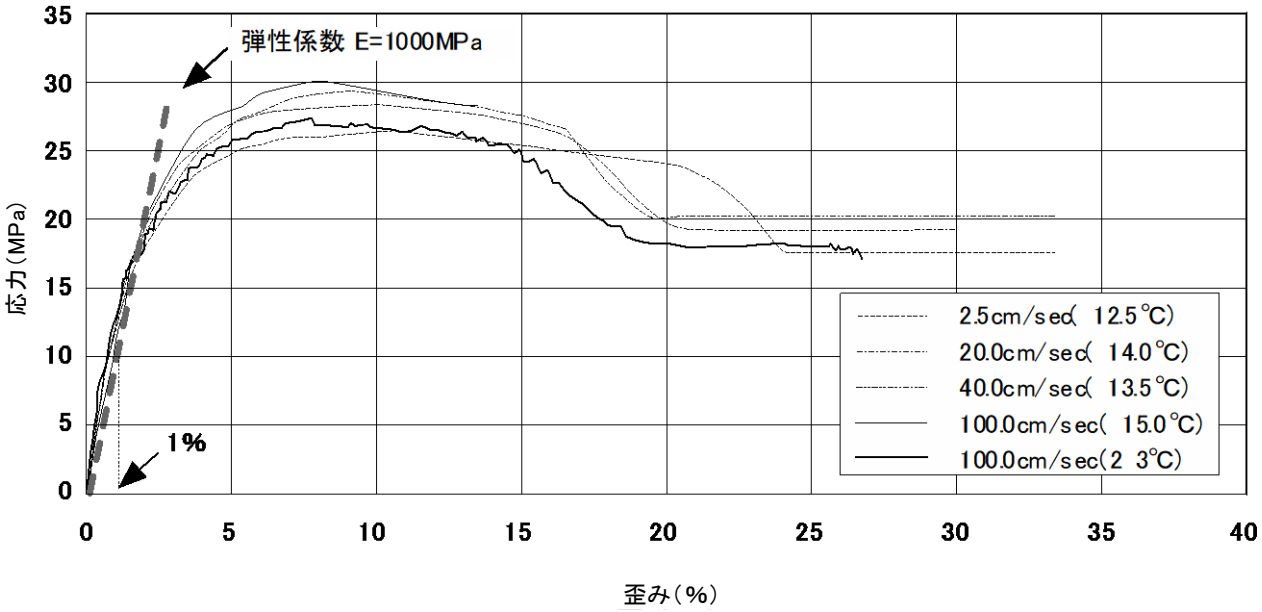
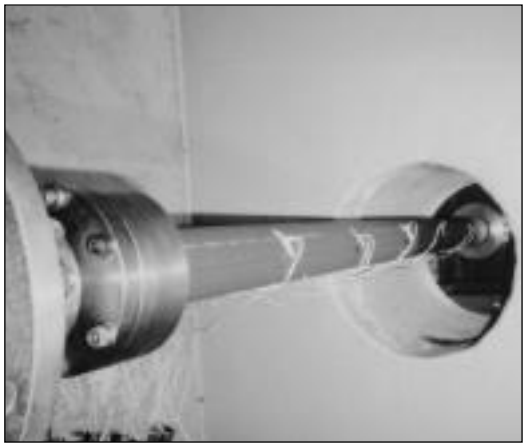


図-4.17 管軸方向引張り試験の結果

歪みの範囲が1%以下であれば弾性範囲であると考えられます。1%以下の範囲での引張り歪み－応力関係から、試験データの下限値を採用し、弾性係数を E=1000MPa とします。

管軸方向引張り試験の状況



4.7.2 管軸方向圧縮試験

(1) 目的

地震時における地盤変位によって、パイプの管軸方向への圧縮力が作用した際の管体応力と管体歪みの関係を求め、管の降伏歪みが地震時の地盤歪み以上であることを確認します。

(2) 方法

図-4.18 に示すように、供試管に万能試験機（オートグラフ）で一定速度の管軸方向強制変位を作用させます。

(3)供試管

φ75、φ150、長さ 500mm

(4)測定項目

圧縮変位：載荷点（万能試験機の出力）

圧縮荷重：載荷点（ロードセル）

(5)条件

引張速度：10mm/min～250mm/min

変位：10cm

試験温度：23℃

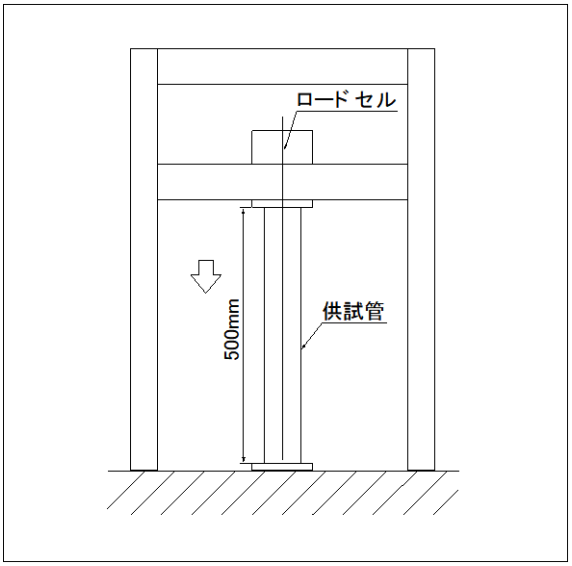


図-4.18 管軸方向圧縮試験

(6)結果

試験結果を**図-4.19** に、試験の状況を写真「管軸方向圧縮試験の状況」に示します。管の降伏歪みは、引張り時と同様に約 8～11%であり、地震時に想定される最大地盤歪み 2%以上であることが確認できました。

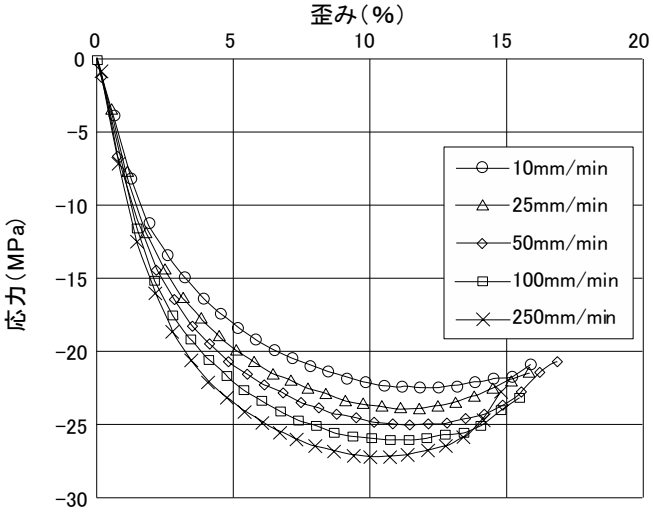
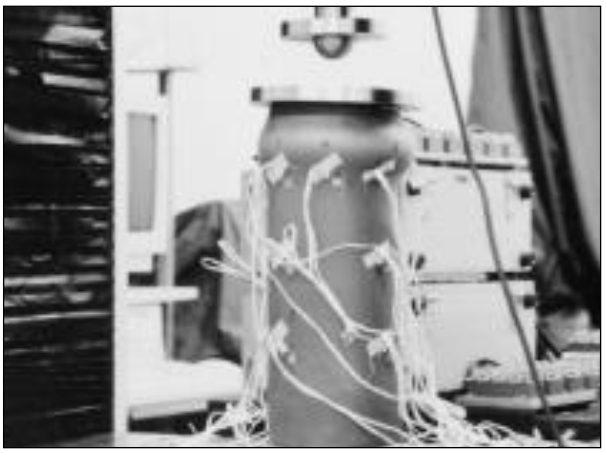


図-4.19 管軸方向圧縮試験の結果（φ150）

管軸方向圧縮試験の状況（φ150）



4.7.3 管軸方向繰返し伸縮試験

(1)目的

地震時における地盤振動によって、パイプの管軸方向への繰返し歪みが作用した際の管体挙動を調べ、管の耐震性能を確認します。

(2)方法

図-4.20 に示すように、供試管の片端を反力壁に固定し、他端に油圧式アクチュエータで一定変位　振幅・一定周波数の繰返し強制変位を作用させます。

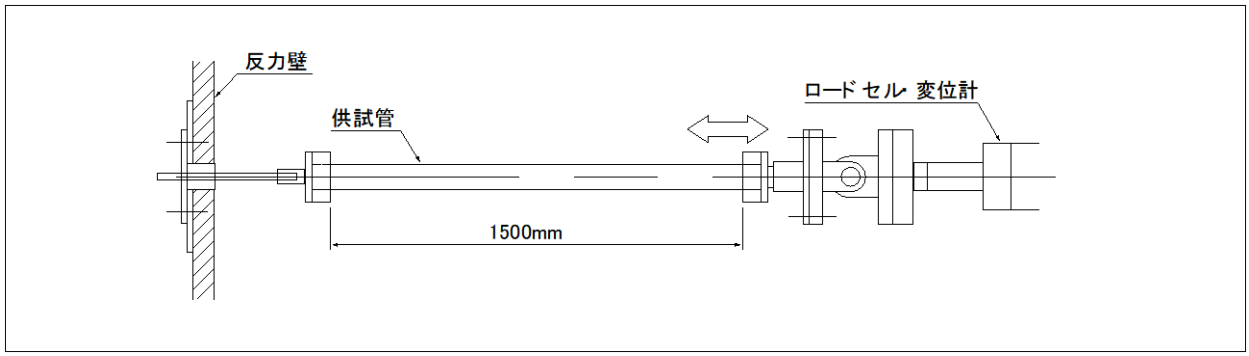


図-4.20 管軸方向繰返し伸縮試験

(3)供試管

φ75、長さ 1500mm

(4)測定項目

伸縮変位：載荷点（アクチュエータの出力）
伸縮荷重：載荷点（ロードセル）

(5)条件

加振変位：±1.5cm、±4.5cm
管軸方向歪み：±1%、±3%
加振周波数：1Hz
加振回数：50 回
水圧：0.75MPa

(6)結果

図-4.21 に±３%歪み入力時の入力変位、載荷点荷重および最大歪み（管中央部）を示します。各条件、各供試管ともに、管体のき裂・降伏・過度な変形並びに漏れなどは見られませんでした。

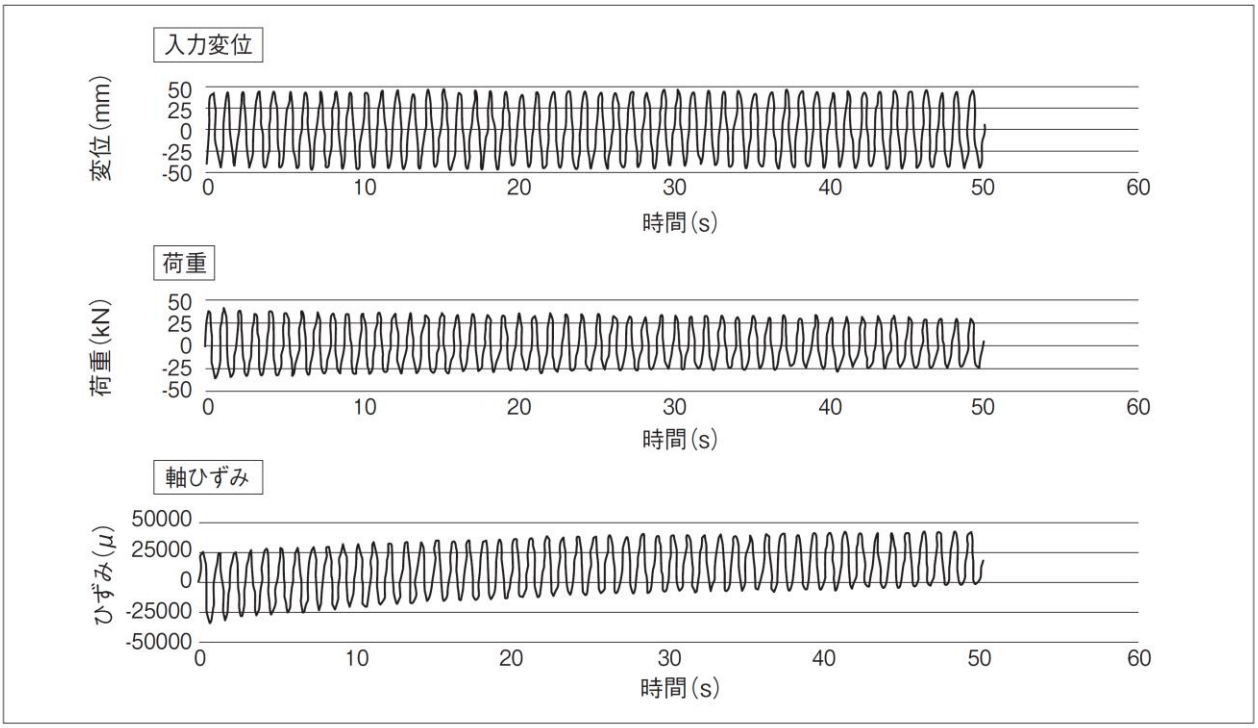


図-4.21 管軸方向繰返し伸縮試験の結果

4.7.4 地割れ試験

(1)目的

管路に、大地震時に生じる地割れを想定した管軸方向の地盤変位を与え管路の変形挙動を調べます。

(2)方法

図-4.22 に示すように長さ 50m の土槽内に供試管を EF 接合で配管・埋設し、水圧を負荷した状態で、土槽中央部に油圧ジャッキで模擬的な地割れを発生させ、供試管の挙動を確認します。

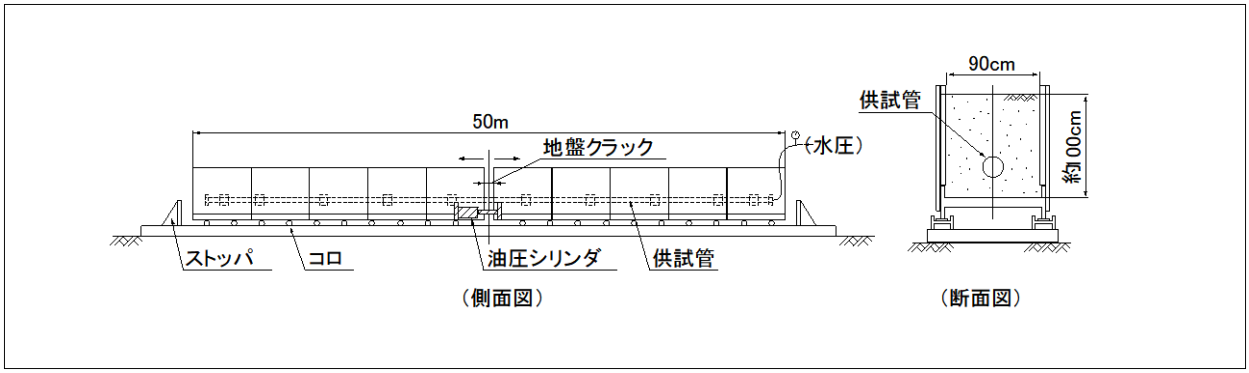


図-4.22 地割れ試験

(3)供試管

φ150、長さ 50m

(4)測定項目

地割れ変位：土槽中央部 2 点（変位計）管体歪み：歪みゲージ（管軸方向）

(5)条件

負荷水圧：0.75MPa 地割れ速度：3cm/s 地割れ幅：50cm

(6)結果

測定された管軸方向への歪み分布を**図-4.23** に示します。50cm の地割れを受けた際の最大発生歪みは約 3.2%であり、地盤変状に対する許容歪み（6%）以下でした。また、過度な変形や漏れ等の異常が見られず、大規模な地割れを想定した場合でも、十分な安全性を有していることが確認できました。

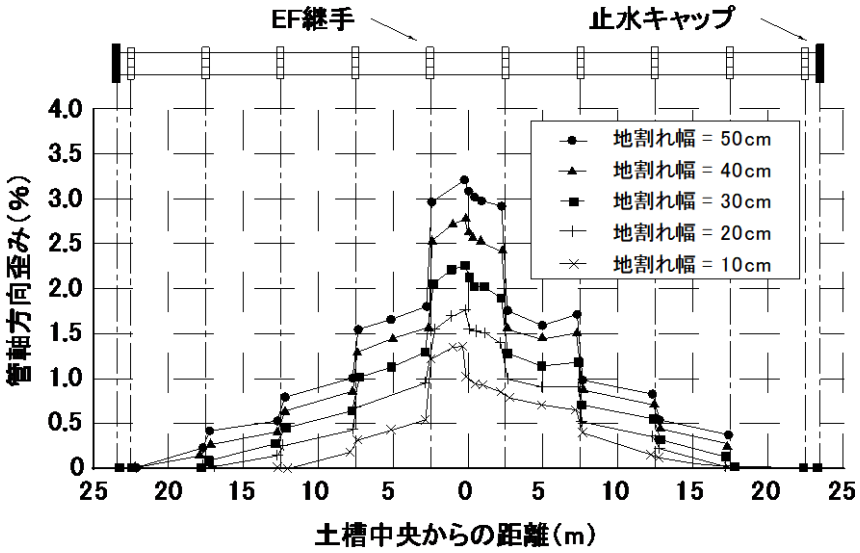


図-4.23 管軸方向歪み分布

4.7.5 段差沈下試験

(1)目的

管路に、大地震時に生じる段差的地盤沈下を想定した管軸直角方向の地盤変位を与え、管路の変形挙動を調べます。

(2)方法

図-4.24 に示すように、長さ 8m の土槽内に供試管を EF 接合で配管・埋設し、土槽底部に設置した電動式の沈下テーブルを片側 4m 分だけ降下させることで模擬的に地盤の段差沈下を発生させて、供試管の挙動を確認します。

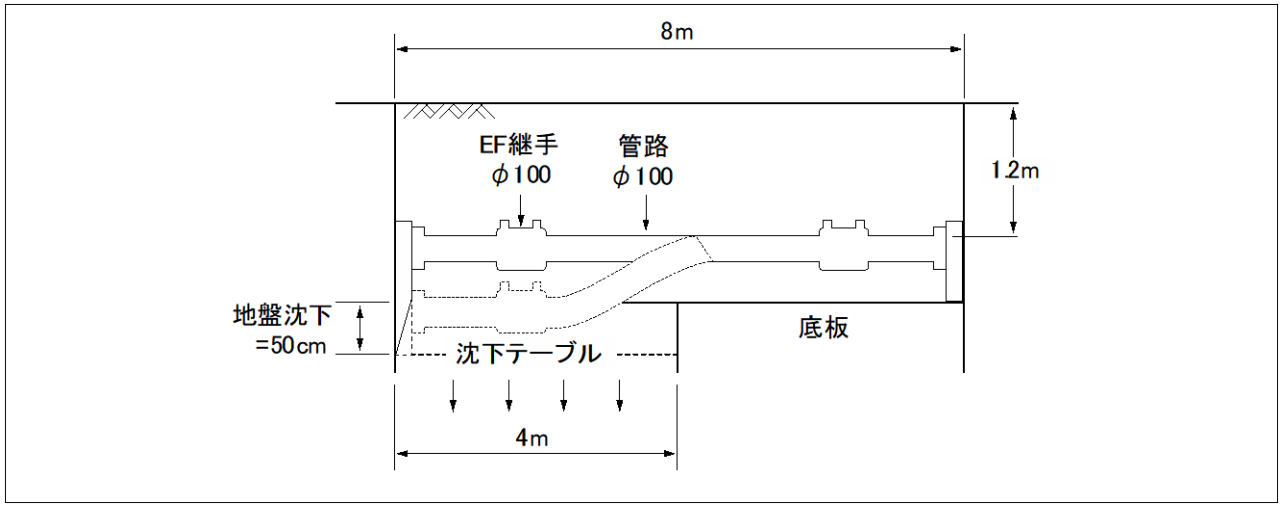


図-4.24 段差沈下試験

(3)供試管
φ100、長さ 8m

(4)測定項目
地盤沈下量：土槽底部（沈下装置の出力）
管体歪み：歪みゲージ

(5)条件
負荷水圧：2.5MPa（沈下終了後に負荷）
沈下速度：2cm/min
沈下量：50cm

(6)結果
測定された管軸方向への歪み分布を**図-4.25** に示します。最大発生歪みは段差沈下境界部から沈下側へ約 1m の位置に生じていますが、その値は 50cm の段差沈下時でも約 3.0%であり、地盤変状に対する許容歪み（6%）以下でした。また、沈下終了後に 2.5MPa の水圧を 2 分間負荷したところ、漏れなどの異常は見られませんでした。

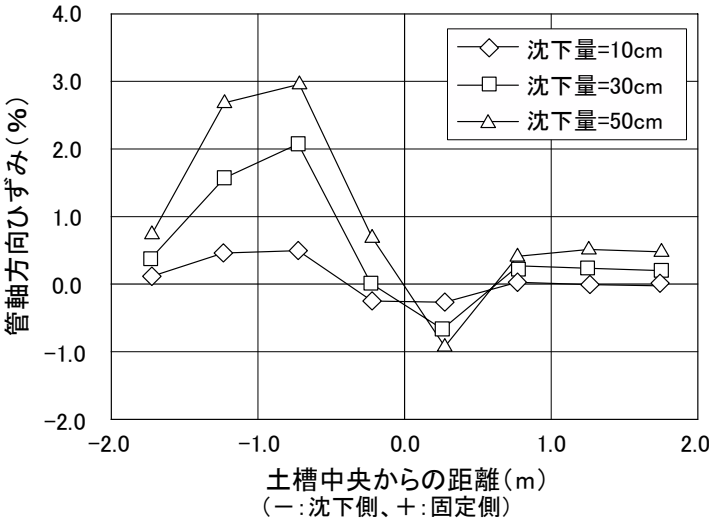
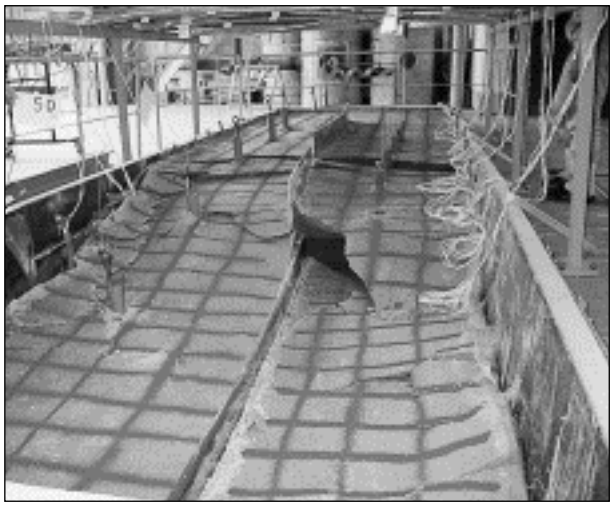


図-4.25 管軸方向歪み分布

50cm 沈下時の地表面



50cm 沈下時の管路変形状況

4.7.6 構造物際貫通部の段差試験

(1) 目的

構造物を貫通する管路に、段差的地盤沈下を想定した管軸直角方向の地盤変位を与え、管路の変形挙動を調べます。

(2) 方法

図-4.26 に示すように、長さ 4m の土槽内にコンクリート構造物を貫通させた供試管を埋設し、土槽底部に設置した電動式の沈下テーブルを降下させることで模擬的に地盤の段差沈下を発生させて、供試管の挙動を確認します。

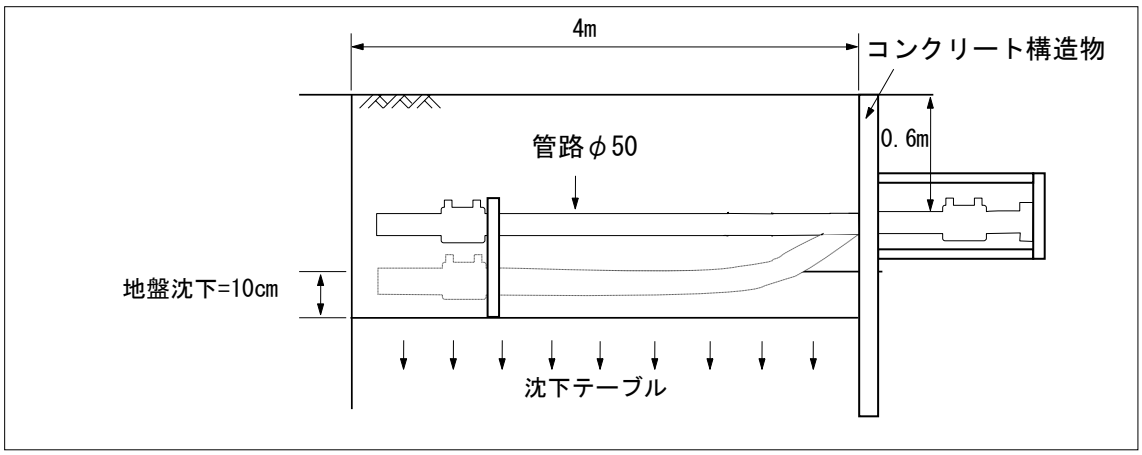


図-4.26 構造物際貫通部の段差沈下試験

(3) 供試管

φ50、長さ 4m

(4) 測定項目

地盤沈下量：土槽底部（沈下装置の出力）

管体歪み：歪みゲージ

(5) 条件

沈下速度：2cm/min

沈下量：10cm

(6) 結果

計測された管軸方向の歪み分布を **図-4.27** に示します。

土被り 60cm 以下では管への影響が比較的小さく、呼び径 50～200 の中で最も剛性の低い呼び径 50 でも 10cm の沈下量で歪みは 3.4%であり、地盤変状に対する許容歪み（6%）以下でした。

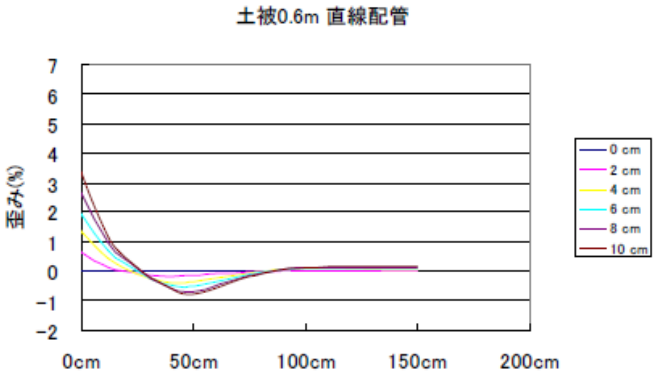


図-4.27 管軸方向歪み分布

更に、他に実施した実験結果から以下の傾向が確認できました。

- 土被りの影響が顕著に見られ、管への影響を低減させる為には土被りを浅くすることが有効であることから、土被りは 60cm 以下とする。
- 構造物際にＥＦソケットやベンド等の継手を設置した方が、歪みが大きくなることから、1m 以上、直線部を設ける必要がある（直線部にはＥＦソケットも含まない）。
- 局所的な変形を低減させる為に、貫通部はゴムシートで保護を行う。

4.7 耐薬品性

表-4.2 水道用高密度ポリエチレン管の耐薬品性一覧表（ご参考）

薬品名	温度（℃）		薬品名	温度（℃）		薬品名	温度（℃）	
	20	60		20	60		20	60
～酸～			～有機薬品～			～塩基～		
塩酸 36%	○	○	メチルアルコール	○	○	過マンガン酸カリ 20%	○	×
硫酸 50～75%	○	○	エチルエーテル	△	―	過酸化水素水 30%	○	×
硫酸 98%	×	×	エチルアルコール 40%	○	△			
硝酸 50%	△	×	アニリン（液）	○	△			
燐酸	△	△	ベンゼン	×	―			
酢酸 95%未満	△	×	四塩化炭素	×	―	～アルカリ～		
蟻酸 50%	△	△	トルエン	×	×	苛性ソーダ	○	○
蟻酸 80%	△	△	トリクロロエチレン	×	×	苛性カリ	○	○
乳酸	△	△	アセトアルデヒド 40%	○	×	アンモニア水	○	○
オレイン酸	○	―	グリセリン	○	○			
マレイン酸	○	△				～ガス～		
						塩素ガス：乾性	×	×
						アンモニア	○	○
						天然ガス：乾燥	○	○
						～その他～		
						脱イオン蒸留水	○	○
						海水	○	○

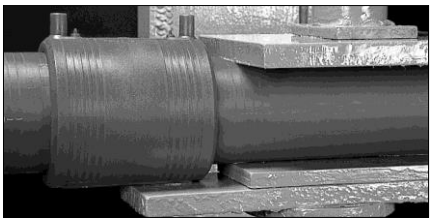
○：当該温度下では、全く影響を受けないか、受けるとしてもごく僅か。
△：材料に対して影響を受ける。
×：使用できない。
―：不明
※ 本製品の使用最大温度は 50℃です。
※ 本表は、これまでの実験データと経験、および ISO/TR10358 に基づいて作成していますが、保証するものではありません。
実際のご使用にあたっては、お客様のご使用条件を踏まえ、当社までご相談ください。

《機能試験写真》

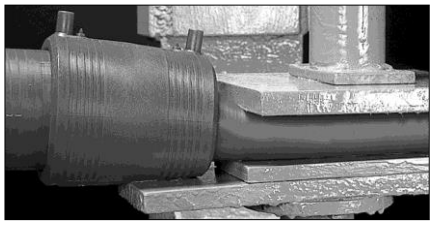
引張試験（試験前）

引張試験（試験中）

引張水圧試験：最大荷重発生時（降伏時）直後

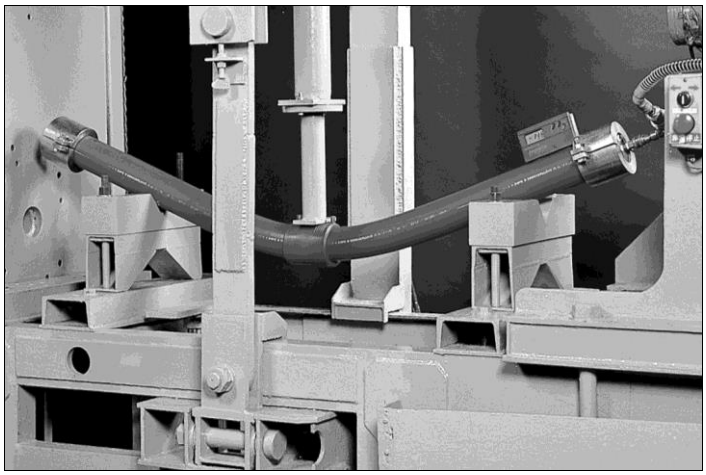


（試験前）

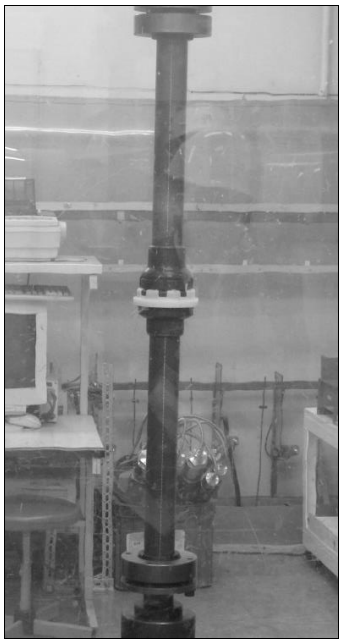


（試験後）

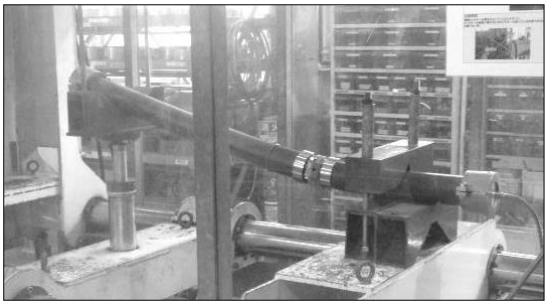
偏芯へん平水圧試験



曲げ水圧試験



引張試験



曲げ水圧試験

4.9　耐候性

(1)目的

管の紫外線による影響を確認するために、耐候性を確認します。

(2)方法

供試体を屋外に暴露した後に引張試験を行い、引張降伏強さや引張破断伸びの低下の有無を調べます。

(3)条件

・試験場所　：(財) 日本ウェザリングテストセンター（千葉県銚子市）
・呼び径　　：75
・暴露方法　：JWWA K144 に準拠
・暴露期間　：２年間
・引張試験　：JWWA K144 に準拠

(3)結果

屋外暴露後の引張試験結果を **表-4.3** に示します。

２年間屋外に暴露した場合においても、性能の低下は見られませんでした。

表-4.3 屋外暴露後の引張試験結果

暴露期間	0ヶ月	6ヶ月	12ヶ月	18ヶ月	24ヶ月
引張降伏強さ(MPa)	>20	>20	>20	>20	>20
引張破断伸び（%）	>350	>350	>350	>350	>350

【参考】PS 内ポリエチレン管の紫外線に対する影響について

スリット等の開口部がある PS 内に配管された建築設備用ポリエチレン管は、閉扉状態でも紫外線が照射することが考えられます。そこで、測定された紫外線強度から積算値を想定し、積算許容値に達する時間を算出して、紫外線による影響評価の目安とします。

（算定条件）

紫外線の積算許容値 ※1　　：3.5(GJ/㎡)
１日当たりの照射時間（想定）　：10(hr)

（算定結果）

表-4.4 に、紫外線強度別の積算許容値に達するまでの時間を示します。

表-4.4 紫外線による影響評価の目安

紫外線強度測定値(μW/㎠)	5	10	50	100	500	1,000	2,000	4,000
許容値に達するまでの時間(年)	5,327	2,664	533	266	53.3	26.6	13.3	6.7

※1. JWWA K 144 規格および JP K001 規格の耐候性における暴露試験の条件

（実測値）

PS 内の紫外線測定結果を**表-4.5** に示します。

測定は紫外線照射量が最も多い 7 月～8 月の正午前後に行いました。紫外線強度の測定方法は、2 秒インターバル 20 秒間測定の最大値を記録しました。

表-4.5 紫外線強度の測定結果

場所	開口部の方角	階数	測定日時	天候	温度(℃)	湿度(%)	紫外線強度(μW/㎠)			
							天中	PS 外側	PS 内側(扉開)	PS 内側(扉閉)
東京都某所	北	9 階	7/22 11:45	晴れ	31	55	2,729	207	48	0
大阪府某所	北西	7 階	8/14 11:50	晴れ	33	56	2,498	9	—	1

東京都某所の PS 内側の紫外線強度 48 μW/㎠の場合、紫外線の積算許容値 3.5GJ/㎡に達する年数は約 554 年になります。（但し、運送、保管、施工時の紫外線の影響は除きます。）

4.9 水撃シミュレーション

管内の定常流れにおいて、瞬間的な速度変化によって誘起される水撃圧は次式のアリエビ（Allievi）の式で与えられます。ここでは、水道用高密度ポリエチレン管および他管種の管内平均流速を 1m/sec としたときに発生する水撃圧について比較検討を行い、計算結果を**表-4.6** に示します。計算結果から、水道用高密度ポリエチレン管の水撃水頭は金属管に比べ 1/3～1/4 程度であることが分かります。

$$h = \frac{\alpha \cdot V}{g} \qquad \alpha = \sqrt{\frac{\kappa \cdot g/\rho}{1+(\kappa/E)\cdot(d/t)}}$$

ここに、

h ： 弁の急閉鎖による最大水撃水頭 (m)

α ： 圧力波伝播速度 $(m/\sec)$

V ： 管内平均流速 $(m/\sec)$

g ： 重力加速度 $9.8(m/\sec^2)$

κ ： 水の単位体積弾性率 $2.03\times10^3(MPa)$

ρ ： 水の単位体積重量 $9.797\times10^{-3}(N/mm^3)$

E ： 管材の縦弾性係数 (MPa)

水道用ポリエチレン管 $1.00\times10^3(MPa)$

配管用ステンレス鋼管 $1.93\times10^5(MPa)$

ダクタイル鋳鉄管 $1.57\times10^5(MPa)$

d ： 管内径 (m)

t ： 管厚 (m)

表-4.6 水撃圧の計算結果

呼び径(鋼管)	圧力伝播速度 a(m/sec)			最大水撃水頭 h(m)		
	水道用ポリエチレン管	配管用ステンレス鋼管	ダクタイル鋳鉄管	水道用ポリエチレン管	配管用ステンレス鋼管	ダクタイル鋳鉄管
20	365	1,327	–	37	135	–
25	330	1,303	–	34	133	–
30(32A)	328	1,274	–	33	130	–
40	327	1,255	–	33	128	–
50	327	1,220	–	33	124	–
65	324	1,221	–	33	125	–
75(80A)	325	1,194	1,315	33	122	134
100	325	1,144	1,286	33	117	131
125	325	1,162	–	33	119	–
150	325	1,127	1,245	33	115	127
200	324	1,065	1,199	33	109	122

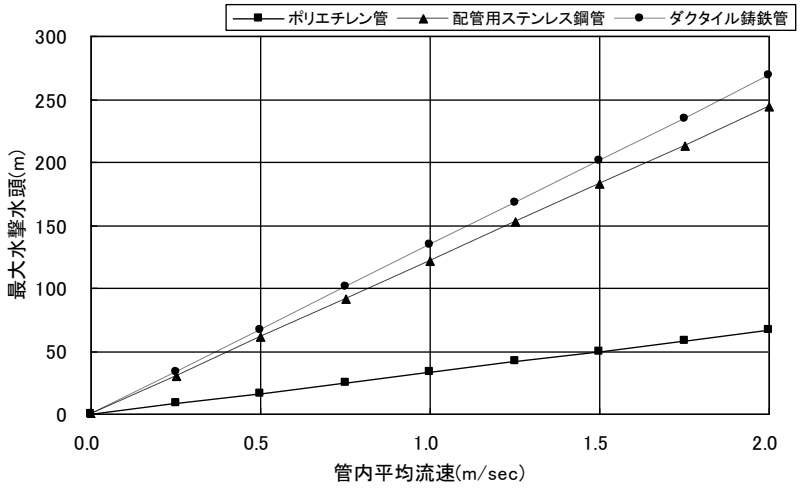


図-4.28 水撃圧の比較(呼び径 75)

4.10　耐結露性シミュレーション

管の表面温度が低く、その温度の飽和水蒸気圧（飽和水蒸気量）よりも室内の水蒸気圧（絶対湿度）が高いと、その過剰分の湿気は水蒸気となっていることはできずに管表面に水になって現れ結露します。水道用高密度ポリエチレン管（呼び径 20mm）を露出配管した保温材無しの場合の結露計算結果を**図-4.36** に示します。ここで、水道用高密度ポリエチレン管の熱伝導率は 0.38(W/m･K)とします。

図-4.29 より、呼び径 20mm で雰囲気温度が 28℃、水温が 20℃の場合、相対湿度が 64.9%未満の場合は結露が発生せず、相対湿度が 64.9%を超えると結露が発生します。

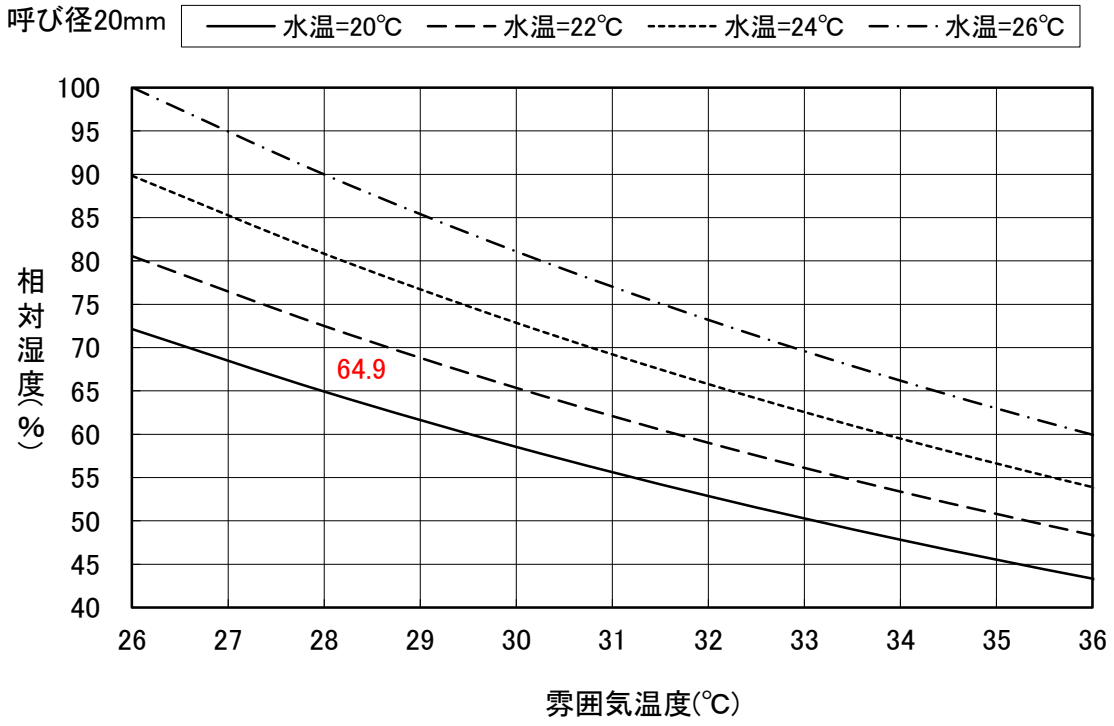


図-4.29 結露計算結果(呼び径 20)

呼び径 25mm～200mm の計算結果を**図-4.30～4.39** に示します。

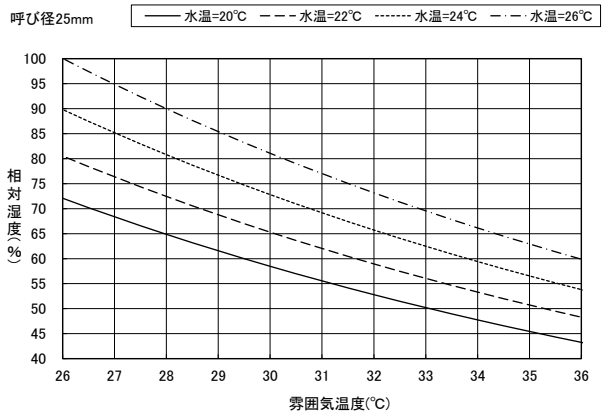


図-4.30 結露計算結果(呼び径 25)

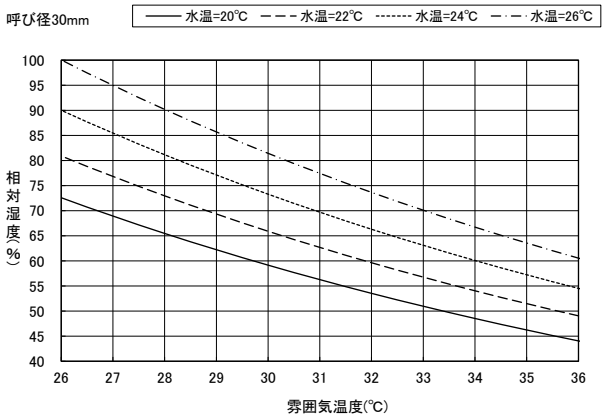


図-4.31 結露計算結果(呼び径 30)

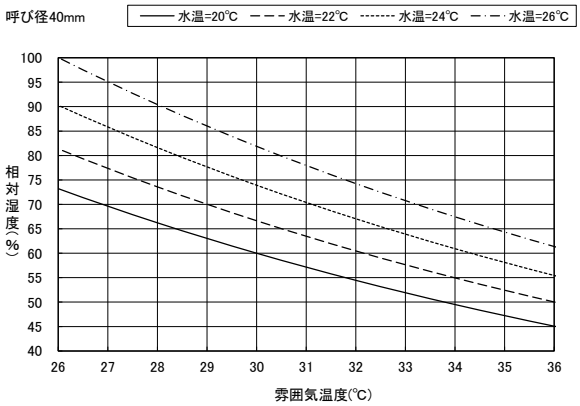


図-4.32 結露計算結果(呼び径 40)

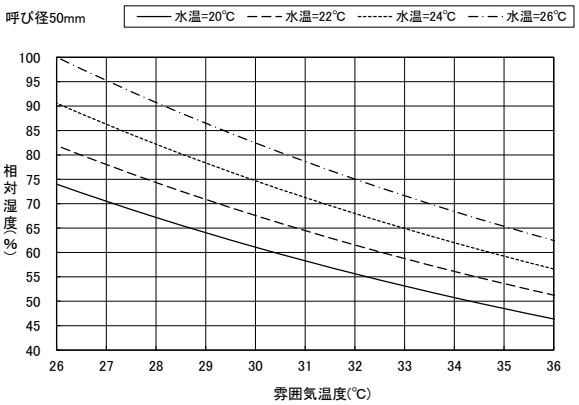


図-4.33 結露計算結果(呼び径 50)

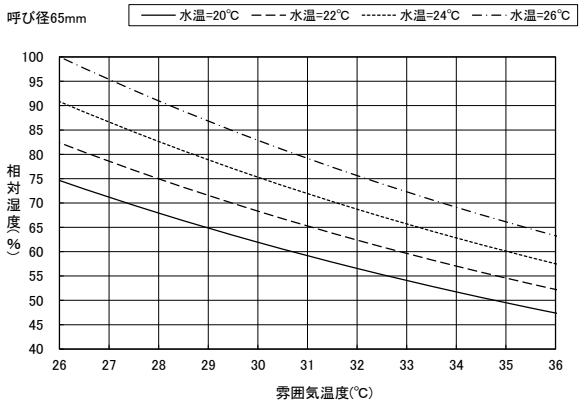


図-4.34 結露計算結果(呼び径 65)

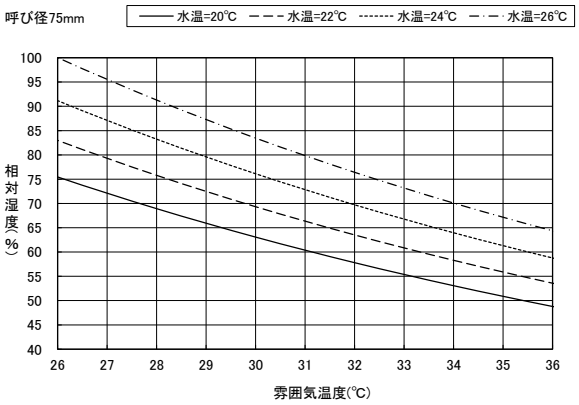


図-4.35 結露計算結果(呼び径 75)

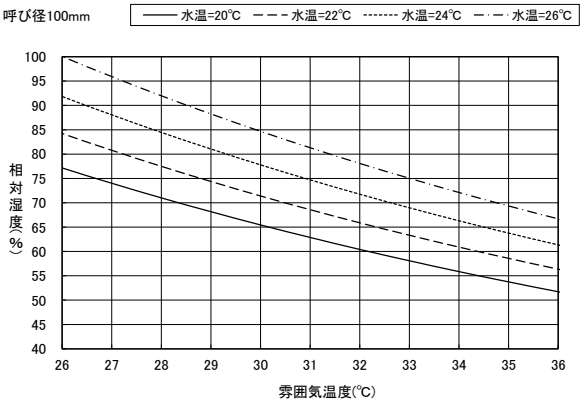


図-4.36 結露計算結果(呼び径 100)

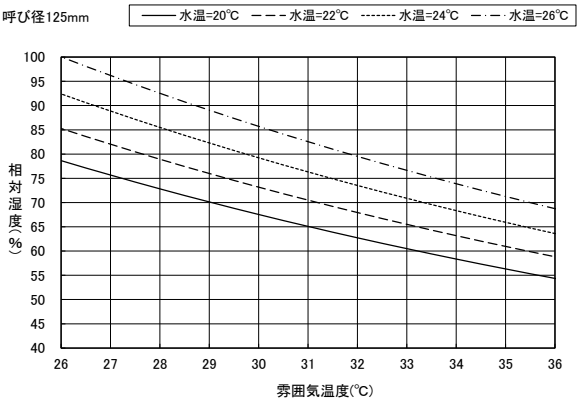


図-4.37 結露計算結果(呼び径 125)

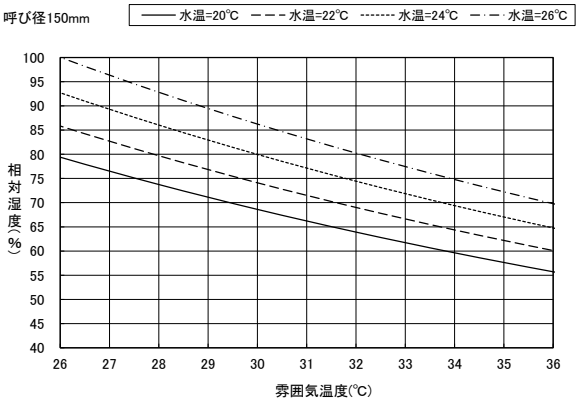


図-4.38 結露計算結果(呼び径 150)

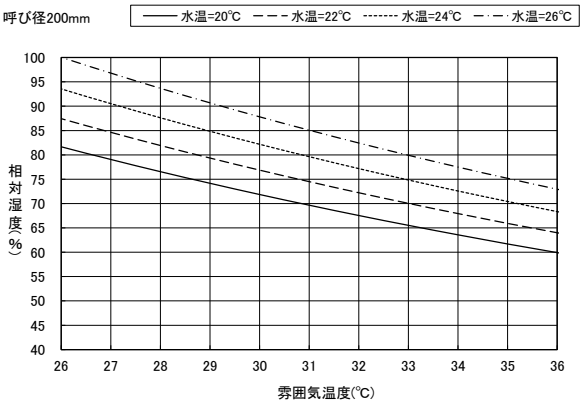


図-4.39 結露計算結果(呼び径 200)

4.11　凍結シミュレーション

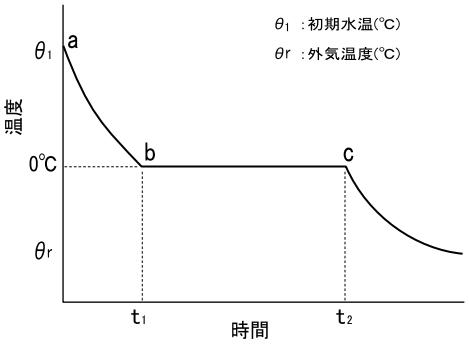
冬期に氷点下におかれた管内の静止した水は、時間とともに温度が低下して凍結することがあります。水が氷になると体積が膨張し、配管材によっては管が破壊する事故に繋がります。水道用高密度ポリエチレンパイプは、鋳鉄管や鋼管に比べ熱伝導率が低く、凍結しにくい管種になります。

表-4.7 熱伝導率の比較

管種	熱伝導率(W/m･K)	PE 管との比
ポリエチレン管	0.38	1
ステンレス管	16	42
鋼管	45	118

(1)凍結時間の計算

初期水温 θ_1 の水は a 点から徐々に降下して t_1 時間後に b 点の 0℃になります。b 点から凍結が始まり c 点で全部凍結します。このとき b-c 間は 0℃を保持し、c 点を過ぎると再び温度が降下し、最終的には外気温度と等しくなります。ここでは、b 点の管内水温が 0℃になる時間を凍結開始時間として計算し、結果を**図-4.38～4.39** に示します。但し、本計算式は管内の水が静止した状態での計算式のため、管内の水が常に流れている場合はこの限りではありませんのでご注意ください。



(2)条件

管　　材･･･水道用高密度ポリエチレン管　（管の熱伝導率　0.38 W/m･K）

保 温 材･･･なし

配管場所･･･露出　（管表面の熱伝達係数　11.63 W/m²･K {10 kcal/m²･h･℃}）

(3)結果

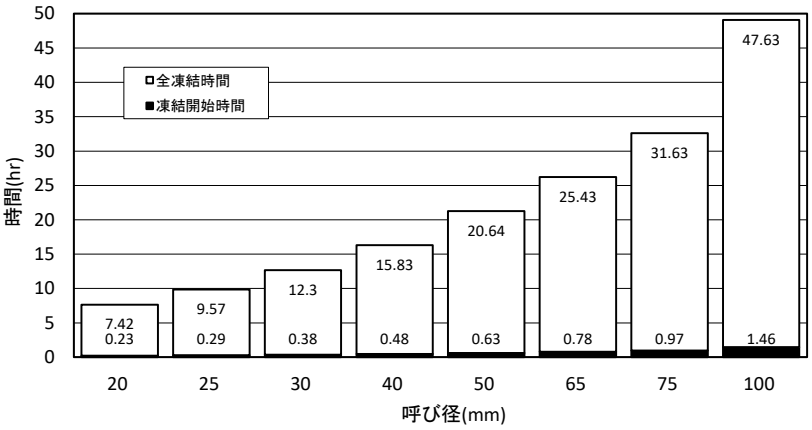


図-4.38 凍結時間の計算（初期水温＝5℃、外気温＝－5℃）

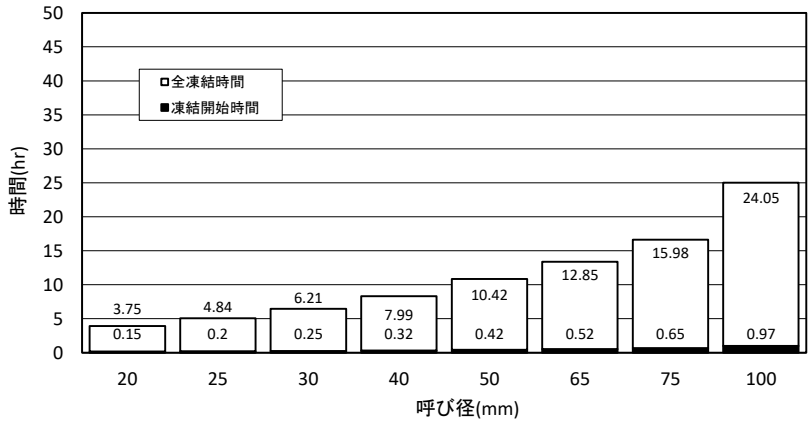


図-4.39 凍結時間の計算（初期水温＝5℃、外気温＝－10℃）

5. 配管設計

5.1 基本事項

水道用高密度ポリエチレン管および管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、管継手は紫外線が当たるような場所での使用は避けてください。

② 管の温度が 50℃以上になるような場所には使用しないでください。

③ 管に直接ねじを切ったり、塗装をしないでください。また現場での加熱加工は厳禁とします。

④ 管と管継手、または管継手とコントローラのメーカーが異なる場合の EF 接合は、融着の適合性をメーカーに確認した上で行ってください。

⑤ 多量に灯油、ガソリン等の有機溶剤を扱う場所等での管の布設は、水質に悪影響を及ぼす場合がありますので、土の汚染度の確認、非汚染土による埋め戻し、更に影響を受けにくい経路の検討等を行ってください。

⑥ 一般の塩ビ管等に用いられるメカニカル継手等は使用しないでください。物理的には接合できても、施工後に漏水の恐れがあります。管路の性能を十分に保持するため、専用の継手や継ぎ輪をご使用ください。

⑦ E ロック、ハウジング継手は建物内の給水管専用です。屋外や埋設用途での使用は避けてください。

5.2 使用範囲

① 水道用高密度ポリエチレン管は、最高許容使用圧力 1.0MPa 以下の水道配管に使用します。

② 管及び管継手の使用温度範囲は 0～50℃とします。

③ 20～50℃の温度範囲で使用する場合の圧力低減係数は**表-5.1** の通りとします。

表-5.1 温度別の使用圧力

使用温度	20℃	25℃	30℃	35℃	40℃	45℃	50℃
最高許容圧力 (MPa)	1.00	0.92	0.85	0.79	0.73	0.67	0.63

【解説】

(1)最高許容圧力の温度依存

水道用高密度ポリエチレンパイプはプラスチックであるため、金属と異なり、常温において明確な温度依存性を示し、高温側で強度が低下します。管厚設計については後述しますが、その設計温度のベースは 20℃において行っています。

(2)水撃圧

日本水道協会「水道施設設計指針・解説」によれば「最大静水頭のほかに 40m～45m の水撃水頭を見込む」とあります。アリエビーの式による水撃圧力は、管内径、管肉厚、管ヤング率に関係し、同一呼び径で同一流速の場合、水道用高密度ポリエチレン管に発生する水撃圧力は金属管の約 1/3 であることから、25m の水撃水頭を見込んでおけば充分といえます。

5.3 管厚設計

水道用高密度ポリエチレン管の管厚は、設計水圧（内圧）における PE100 の MRS（最終要求強度）に対して安全率 2.0 となるように、次の Naday 式により設定しました。

$$\sigma = \frac{P(D-t)}{2t} = \frac{P(SDR-1)}{2} \qquad S = \frac{MRS}{\sigma}$$

ここに

σ	：	引張周応力　MPa
P	：	内圧　MPa
D	：	管の外径基準寸法　m
t	：	管の最小厚さ寸法　m
SDR	：	Stan drad　Dimension　Ratio $= D/t$
MRS	：	最小要求強度　PE100 $= 10$MPa
S	：	安全率

【解説】

(1) 内圧を 1.0MPa（使用圧力 0.75MPa 水撃圧 0.25MPa）とした場合、引張周応力は 5.0MPa となります。PE100 の MRS（最小要求強度）は 10.0MPa であるため、安全率は 2.0 となります。

(2) ISO12162 では、MRS に対する安全率の最小値をポリエチレン材料で 1.25 と規定しています。また使用実績の大きいヨーロッパ、PE80 に対して安全率 1.6 が主流となっています。安全率 2.0 は、これらの規格、実績に照らして十分であると考えます。

5.4 水理設計

水道用高密度ポリエチレン管の流量計算は、次の Hazen-Williams の式で行います。

Hazen-Williams 式（m-sec 単位）

$$V = 0.84935C \cdot R^{0.63} \cdot I^{0.54}$$

管が満水状態の場合、管内径を d とすると、径深 R は d/4 となるため、上式を変形すれば次式のようになります。

$$V = 0.35464C \cdot d^{0.63} \cdot I^{0.54}$$
$$Q = 0.27853C \cdot d^{2.63} \cdot I^{0.54}$$
$$d = 1.6258C^{-0.38} \cdot Q^{-0.38} \cdot I^{-0.205}$$
$$I = h/L = 10.666C^{-1.85} \cdot d^{-4.87} \cdot Q^{1.85}$$

Q	：	流量	m^3/sec
V	：	流速	m/sec
C	：	流速係数	
d	：	管内径	m
I	：	動水勾配　$= h/L$	
h	：	摩擦損失水頭	m
L	：	管路延長	m
R	：	径深	m

水道用高密度ポリエチレン管は呼び径に近い内径を確保しており、また内面も滑らかで経年変化の少ない管材ですので、鋳鉄管や鋼管、塩ビ管等と同等以上の流量を確保することができます。流速係数 C=140 としたときの流量表を**表-5.2**、流量線図を**図-5.1** に示します。

表-5.2　水道用高密度ポリエチレン管の流量表（C=140）

単位：L/sec

呼び径	20	25	30	40	50	65	75	100	125	150	200
内径(mm) 動水勾配（‰）	20.5	25.8	32.3	40.4	50.7	60.9	72.6	100.8	129.7	145.3	201.9
0.5	0.02	0.04	0.08	0.14	0.25	0.41	0.65	1.54	2.99	4.03	9.57
1.0	0.03	0.06	0.11	0.20	0.37	0.60	0.94	2.24	4.35	5.86	13.92
1.5	0.04	0.08	0.14	0.25	0.46	0.74	1.18	2.79	5.41	7.29	17.32
2.0	0.05	0.09	0.16	0.29	0.53	0.87	1.37	3.26	6.32	8.52	20.23
2.5	0.06	0.10	0.18	0.33	0.60	0.98	1.55	3.67	7.13	9.61	22.82
3.0	0.06	0.11	0.20	0.37	0.67	1.08	1.71	4.05	7.87	10.60	25.19
3.5	0.07	0.12	0.22	0.40	0.72	1.17	1.86	4.40	8.55	11.52	27.37
4.0	0.07	0.13	0.24	0.43	0.78	1.26	2.00	4.73	9.19	12.38	29.42
4.5	0.08	0.14	0.25	0.46	0.83	1.34	2.13	5.04	9.79	13.20	31.35
5.0	0.08	0.15	0.27	0.48	0.88	1.42	2.25	5.34	10.36	13.97	33.19
6.0	0.09	0.16	0.30	0.53	0.97	1.57	2.49	5.89	11.44	15.42	36.62
7.0	0.10	0.18	0.32	0.58	1.05	1.70	2.70	6.40	12.43	16.75	39.80
8.0	0.10	0.19	0.35	0.62	1.13	1.83	2.90	6.88	13.36	18.01	42.77
9.0	0.11	0.20	0.37	0.66	1.20	1.95	3.09	7.33	14.23	19.19	45.58
10.0	0.12	0.22	0.39	0.70	1.27	2.06	3.28	7.76	15.07	20.31	48.25
15.0	0.15	0.27	0.48	0.87	1.59	2.57	4.08	9.66	18.76	25.28	60.06
20.0	0.17	0.31	0.57	1.02	1.85	3.00	4.76	11.29	21.91	29.53	70.16
25.0	0.19	0.35	0.64	1.15	2.09	3.38	5.37	12.73	24.71	33.32	79.14
30.0	0.21	0.39	0.70	1.27	2.31	3.73	5.93	14.05	27.27	36.76	87.33
35.0	0.23	0.42	0.77	1.38	2.51	4.06	6.44	15.27	29.64	39.95	94.91
40.0	0.25	0.46	0.82	1.48	2.69	4.36	6.92	16.41	31.85	42.94	102.00
45.0	0.27	0.49	0.88	1.58	2.87	4.65	7.38	17.49	33.94	45.76	108.70
50.0	0.28	0.51	0.93	1.67	3.04	4.92	7.81	18.52	35.93	48.44	115.07
60.0	0.31	0.57	1.02	1.84	3.35	5.43	8.62	20.43	39.65	53.45	126.97
70.0	0.34	0.62	1.11	2.01	3.64	5.90	9.37	22.21	43.09	58.09	137.99
80.0	0.36	0.66	1.20	2.16	3.92	6.34	10.07	23.87	46.31	62.43	148.31
90.0	0.39	0.71	1.27	2.30	4.17	6.76	10.73	25.43	49.35	66.53	158.05
100.0	0.41	0.75	1.35	2.43	4.42	7.15	11.36	26.92	52.24	70.43	167.30
150.0	0.51	0.93	1.68	3.03	5.50	8.91	14.14	33.51	65.03	87.67	208.26
200.0	0.59	1.09	1.96	3.53	6.42	10.40	16.51	39.14	75.96	102.40	243.26
250.0	0.67	1.23	2.21	3.99	7.25	11.73	18.63	44.16	85.69	115.52	274.41
300.0	0.74	1.35	2.44	4.40	8.00	12.95	20.55	48.72	94.55	127.47	302.80
350.0	0.80	1.47	2.65	4.78	8.69	14.07	22.34	52.95	102.76	138.53	329.08
400.0	0.86	1.58	2.85	5.14	9.34	15.12	24.01	56.91	110.45	148.89	353.69
450.0	0.92	1.68	3.04	5.48	9.95	16.12	25.59	60.65	117.70	158.67	376.91
500.0	0.97	1.78	3.22	5.80	10.54	17.06	27.08	64.20	124.59	167.96	398.98

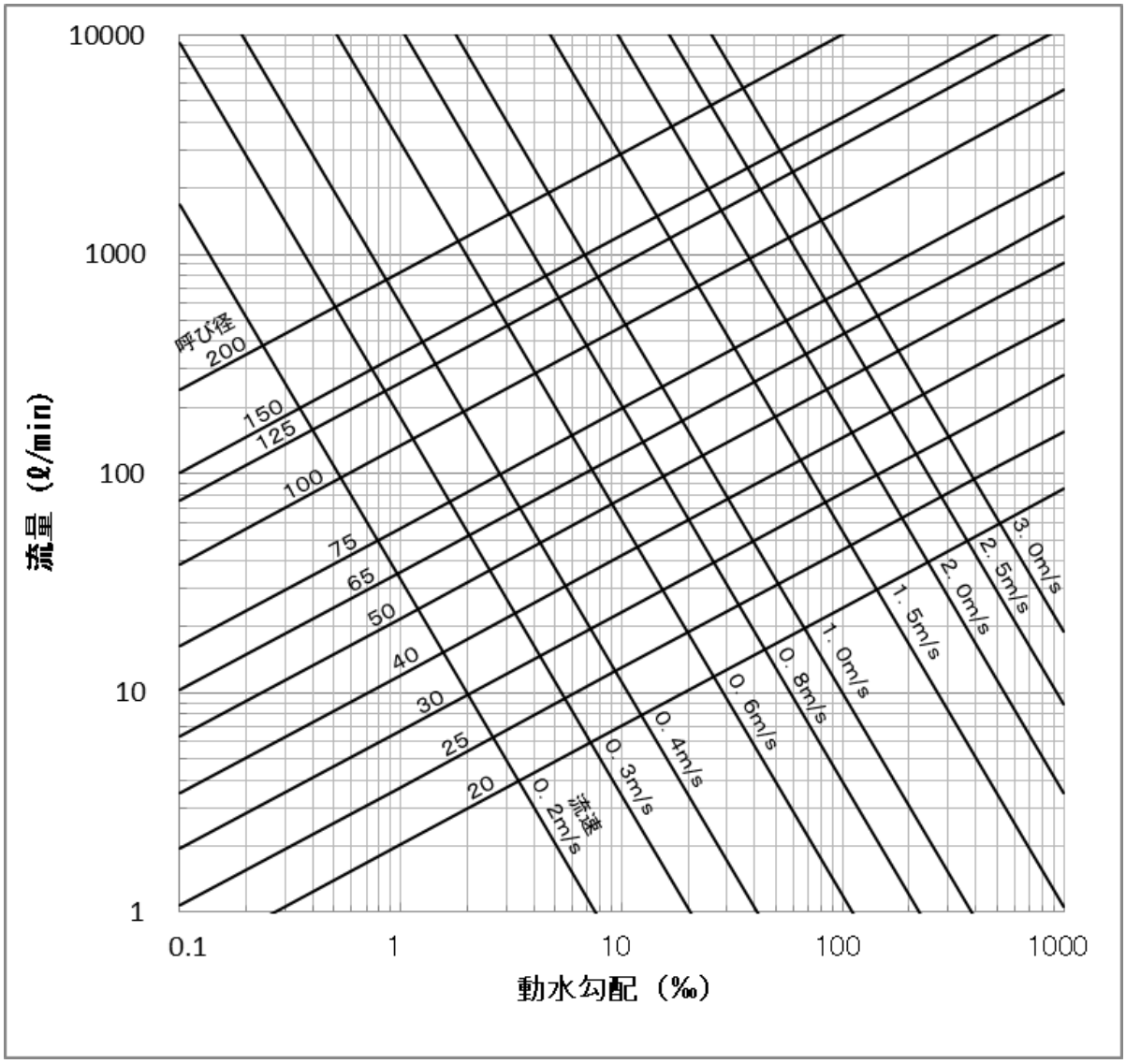


図-5.1　水道用高密度ポリエチレン管の流量線図（C=140）　呼び径 20～200

5.5 集合住宅における給水装置呼び径選定

水道用高密度ポリエチレン管を集合住宅に使用した場合の戸数別負荷流量、呼び径、流速および動水勾配を**表-5.3** に示します。

表-5.3.1　流速＝1.5m/s 以下とした場合

戸数	負荷流量※ L/min	水道用高密度ポリエチレン管 C=140			一般配管用ステンレス鋼管 C=150			硬質塩化ビニルライニング鋼管 C=130		
		呼び径	流速 m/s	動水勾配 mmAq/m	呼び径	流速 m/s	動水勾配 mmAq/m	呼び径	流速 m/s	動水勾配 mmAq/m
1	42.00	25	1.34	90.42	25	1.26	68.88	25	1.47	130.85
2	52.79	30	1.07	46.22	30	1.12	45.28	32	1.05	49.95
3	60.35	30	1.23	59.20	30	1.28	58.00	32	1.20	63.98
4	66.36	30	1.35	70.57	30	1.41	69.14	32	1.32	76.26
5	71.43	30	1.45	80.86	40	0.93	24.24	32	1.42	87.39
6	75.86	40	0.99	30.40	40	0.99	27.09	40	1.08	43.55
7	79.82	40	1.04	33.40	40	1.04	29.77	40	1.14	47.85
8	83.42	40	1.08	36.23	40	1.09	32.30	40	1.19	51.92
9	86.73	40	1.13	38.93	40	1.13	34.71	40	1.24	55.79
10	88.87	40	1.16	40.73	40	1.16	36.31	40	1.27	58.36
12	100.42	40	1.31	51.06	40	1.31	45.52	40	1.43	73.17
14	111.34	40	1.45	61.81	40	1.45	55.10	50	0.95	25.36
16	121.76	50	1.01	24.14	50	1.21	33.42	50	1.04	29.93
18	131.76	50	1.09	27.93	50	1.31	38.68	50	1.12	34.63
20	141.40	50	1.17	31.83	50	1.41	44.07	50	1.21	39.46
22	150.72	50	1.24	35.82	50	1.50	49.60	50	1.28	44.41
24	159.77	50	1.32	39.89	60	1.03	19.03	50	1.36	49.47
26	168.57	50	1.39	44.06	60	1.08	21.02	50	1.44	54.63
28	177.15	50	1.46	48.29	60	1.14	23.04	65	0.89	16.65
30	185.53	65	1.06	21.54	60	1.19	25.10	65	0.93	18.14
35	205.72	65	1.18	26.08	60	1.32	30.38	65	1.04	21.96
40	224.97	65	1.29	30.78	60	1.44	35.85	65	1.13	25.91
45	243.45	65	1.39	35.61	75	0.96	12.72	65	1.23	29.98
50	261.25	65	1.46	40.58	75	1.03	14.49	65	1.32	34.16
55	278.48	75	1.12	19.41	75	1.10	16.31	65	1.40	38.45
60	295.20	75	1.19	21.62	75	1.17	18.17	65	1.49	42.83
65	311.46	75	1.25	23.87	75	1.23	20.06	80	1.12	20.96
70	327.32	75	1.32	26.17	75	1.29	21.99	80	1.18	22.98
75	342.80	100	0.72	5.77	75	1.35	23.96	80	1.24	25.03
80	357.95	100	0.75	6.25	75	1.41	25.95	80	1.29	27.12
85	372.79	100	0.78	6.73	75	1.47	27.98	80	1.34	29.23
90	387.34	100	0.81	7.23	80	1.13	14.52	80	1.40	31.38
95	401.63	100	0.84	7.73	80	1.18	15.52	80	1.45	33.55
100	415.67	100	0.87	8.24	80	1.22	16.54	80	1.50	35.76
110	443.08	100	0.93	9.27	80	1.30	18.62	100	0.92	10.38
120	469.68	100	0.98	10.32	80	1.38	20.74	100	0.97	11.56
130	495.56	100	1.03	11.40	80	1.45	22.90	100	1.02	12.77
140	520.79	100	1.09	12.50	100	0.91	7.10	100	1.08	14.00
150	545.42	100	1.14	13.61	100	0.95	7.73	100	1.13	15.25
160	569.53	100	1.19	14.75	100	0.99	8.38	100	1.18	16.52
170	593.14	100	1.24	15.90	100	1.03	9.03	100	1.23	17.81
180	616.29	100	1.29	17.06	100	1.07	9.69	100	1.27	19.12
190	639.03	100	1.33	18.25	100	1.11	10.36	100	1.32	20.44
200	661.37	100	1.38	19.45	100	1.15	11.04	100	1.37	21.78
300	867.81	125	1.09	9.42	125	1.00	6.63	125	1.15	12.06
400	1052.29	125	1.33	13.45	125	1.21	9.47	125	1.39	17.23
500	1221.98	150	1.23	10.20	125	1.41	12.49	150	1.15	9.96

※負荷流量の算定は「優良住宅部品認定基準」の資料より算出しました

表-5.3.2　流速＝2.0m/s 以下とした場合

戸数	負荷流量※ L/min	水道用高密度ポリエチレン管 C=140			一般配管用ステンレス鋼管 C=150			硬質塩化ビニルライニング鋼管 C=130		
		呼び径	流速 m/s	動水勾配 mmAq/m	呼び径	流速 m/s	動水勾配 mmAq/m	呼び径	流速 m/s	動水勾配 mmAq/m
1	42.00	25	1.34	90.42	25	1.26	68.88	25	1.47	130.85
2	52.79	25	1.68	138.05	25	1.59	105.15	25	1.85	199.75
3	60.35	25	1.92	176.83	25	1.81	134.69	32	1.20	63.98
4	66.36	30	1.35	70.57	25	1.99	160.55	32	1.32	76.26
5	71.43	30	1.45	80.86	30	1.52	79.22	32	1.42	87.39
6	75.86	30	1.54	90.39	30	1.61	88.55	32	1.51	97.68
7	79.82	30	1.62	99.30	30	1.70	97.29	32	1.58	107.32
8	83.42	30	1.70	107.74	30	1.77	105.57	32	1.66	116.45
9	86.73	30	1.76	115.77	30	1.84	113.45	32	1.72	125.14
10	88.87	30	1.81	121.12	30	1.89	118.68	32	1.76	130.91
12	100.42	40	1.31	51.06	40	1.31	45.52	32	1.99	164.11
14	111.34	40	1.45	61.81	40	1.45	55.10	40	1.59	88.56
16	121.76	40	1.58	72.94	40	1.59	65.01	40	1.73	104.50
18	131.76	40	1.71	84.40	40	1.72	75.23	40	1.88	120.93
20	141.40	40	1.84	96.18	40	1.85	85.73	50	1.21	39.46
22	150.72	40	1.96	108.24	40	1.97	96.48	50	1.28	44.41
24	159.77	50	1.32	39.89	50	1.59	55.25	50	1.36	49.47
26	168.57	50	1.39	44.06	50	1.68	61.01	50	1.44	54.63
28	177.15	50	1.46	48.29	50	1.76	66.88	50	1.51	59.88
30	185.53	50	1.53	52.61	50	1.84	72.85	50	1.58	65.23
35	205.72	50	1.70	63.68	60	1.32	30.38	50	1.75	78.97
40	224.97	50	1.86	75.14	60	1.44	35.85	50	1.92	93.18
45	243.45	65	1.39	35.61	60	1.56	41.49	65	1.23	29.98
50	261.25	65	1.49	40.58	60	1.68	47.27	65	1.32	34.16
55	278.48	65	1.59	45.67	60	1.79	53.20	65	1.40	38.45
60	295.20	65	1.69	50.87	60	1.89	59.26	65	1.49	42.83
65	311.46	65	1.78	56.18	60	2.00	65.44	65	1.57	47.29
70	327.32	65	1.87	61.58	75	1.29	21.99	65	1.65	51.84
75	342.80	75	1.38	28.50	75	1.35	23.96	65	1.73	56.47
80	357.95	75	1.44	30.88	75	1.41	25.95	65	1.80	61.17
85	372.79	75	1.50	33.29	75	1.47	27.98	65	1.88	65.95
90	387.34	75	1.56	35.73	75	1.53	30.03	65	1.95	70.79
95	401.63	75	1.62	38.21	75	1.59	32.11	80	1.45	33.55
100	415.67	75	1.67	40.72	75	1.64	34.22	80	1.50	35.76
110	443.08	75	1.78	45.82	75	1.75	38.51	80	1.60	40.24
120	469.68	75	1.89	51.04	75	1.86	42.90	80	1.69	44.82
130	495.56	75	2.00	56.36	75	1.96	47.37	80	1.79	49.50
140	520.79	100	1.09	12.50	80	1.53	25.10	80	1.88	54.26
150	545.42	100	1.14	13.61	80	1.60	27.34	80	1.97	59.11
160	569.53	100	1.19	14.75	80	1.67	29.62	100	1.18	16.52
170	593.14	100	1.24	15.90	80	1.74	31.93	100	1.23	17.81
180	616.29	100	1.29	17.06	80	1.81	34.28	100	1.27	19.12
190	639.03	100	1.33	18.25	80	1.87	36.65	100	1.32	20.44
200	661.37	100	1.38	19.45	80	1.94	39.06	100	1.37	21.78
300	867.81	100	1.81	32.14	100	1.51	18.26	100	1.79	36.01
400	1052.29	125	1.33	13.45	100	1.84	26.08	125	1.39	17.23
500	1221.98	125	1.54	17.74	125	1.41	12.49	125	1.61	22.73

※負荷流量の算定は「優良住宅部品認定基準」の資料より算出

5.6 給水装置および継手部損失水頭の直管換算長

各種給水装置および継手損失水頭の直管換算長を**表-5.4** に示します。

表-5.4　給水装置および管継手部損失水頭の直管換算長

種別 / 呼び径	損失水頭の直管換算長　m								
	給水栓	水道メータ	止水栓			異　形　部			
			甲	乙	ボール	エルボ	90°ベンド	45°ベンド	チーズ
20	8	6.3 以下	5～8	2.0	0.4~0.8	0.8	—	—	0.6~1.0
25	8		8～10	3.0	0.4~1.0	1.0	—	—	0.7~1.3
30	—		12～20	—	0.5	1.3	—	—	0.9
40	—		17～25	—	0.5~0.8	1.7	—	—	1.2~2.0
50	—		20～30	5.0	0.5~1.1	2.2	0.5	0.4	1.6~2.4
65	—		—	—	—	2.7	—	—	1.9
75	—		—	—	—	3.3	0.7	0.5	2.3~3.7
100	—		—	—	—	4.8	1.1	0.8	3.4~4.4
125	—		—	—	—	6.5		—	4.6
150	—		—	—	—	—	1.6	1.1	5.2

注．チーズは、分岐側の呼び径としました。

備考 1．異形部の計算は『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」』によります。

2．給水栓、水道メータおよび止水栓の値は、『塩化ビニル管・継手協会　水道用硬質塩化ビニル管技術資料（規格・設計編）』から引用しました。

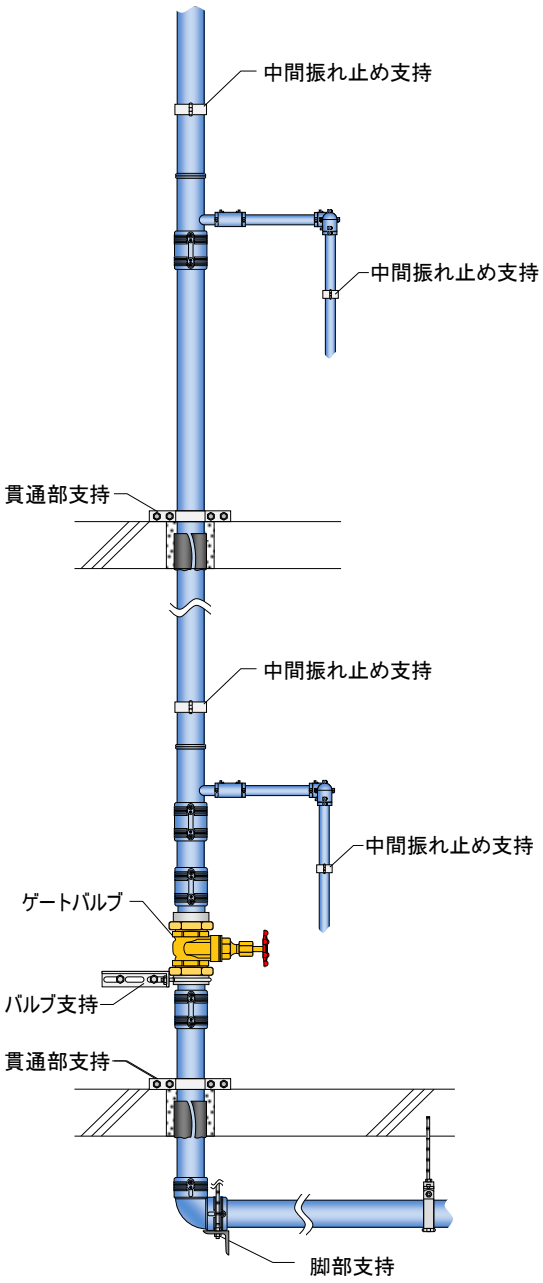
5.7 支持間隔・支持方法（参考）

5.7.1 立て配管

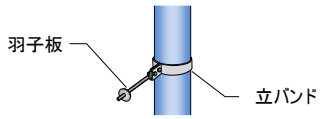
各階スラブ床上バンド固定および中間振れ止め支持方法を**表-5.5**、**図-5.3** に示します。

表-5.5 縦配管の支持間隔

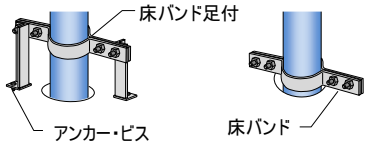
呼び径	20	25	30	40	50	65	75	100	125	150
最大支持間隔	各階スラブ上床バンド固定および中間振れ止め支持（別途脚部固定支持必要）									



中間振れ止め支持方法（例）

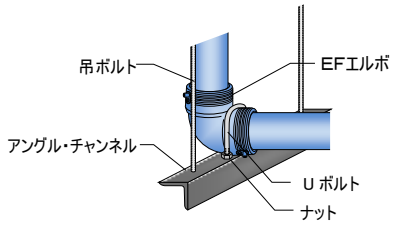


床バンド固定方法（例）



※コンクリート増し打ち前

脚部支持方法（例） ※EF エルボ 合

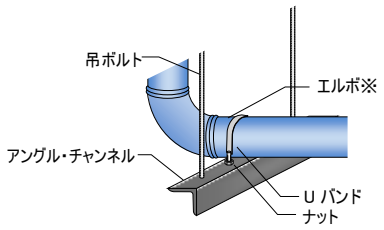


U ボルト適合種類

呼び径	種類
25	CL 用 U ボルト 32A
30	CL 用 U ボルト 40A
40	CL 用 U ボルト 50A
50	CL 用 U ボルト 65A
65	U ボルト 90A
75	U ボルト W3/8,100A

注. Uボルトは振れ止めを目的としております。継手に締め付け力が加わらないよう、Uボルト固定時はアングルを・チャンネルをナットで挟み込む、等を推奨します。

脚部支持方法（例） ※加工エルボ呼び径 50 以上の場合



注. バット融着部のビードを避けて固定してください。

図-5.2　立て配管支持方法

5.7.2 横引き配管

参考として公共住宅建築工事共通仕様書のポリエチレン管支持間隔基準を**表-5.6.1** に、空気調和・衛生工学会（SHASE）の支持間隔基準を**表-5.6.2** に示します。

なお、弁・機器類等については、弁や機器の荷重がかからないように弁や機器類またはその近くを支持します。

表-5.6.1 公共住宅建築工事共通仕様書の支持間隔

呼び径	20	25	30	40	50	65	75	100	125	150	200
支持間隔	1.0m 以下							2.0m 以下			

備考：公共住宅建築工事共通仕様書　H25 年度版（編集　公共住宅事業者等連絡協議会）による

表-5.6.2 SHASE-S 010 の支持間隔

呼び径	20	25	30	40	50	65	75	100	125	150	200
支持間隔	1.0m				1.2m	1.5m		2.0m			

備考：空気調和・衛生工学会（SHASE-S 010）のポリエチレン管支持間隔基準による。

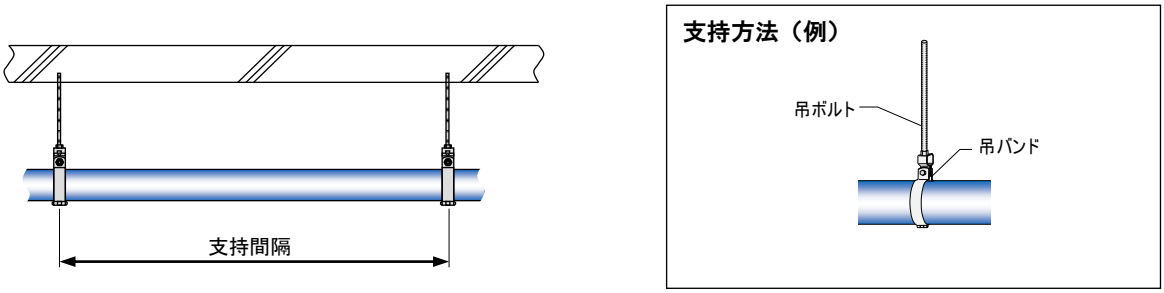


図-5.3.1　横引き管支持方法

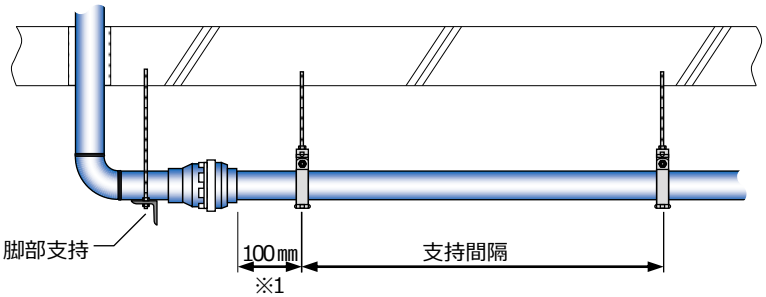


図-5.3.2　融着レス継手の支持方法

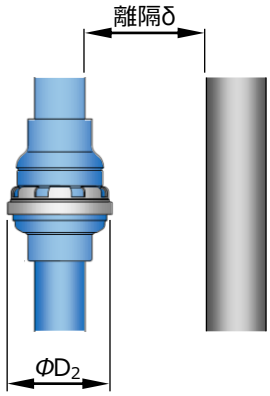
※1. 温度伸縮を考慮して決定します。(5.9(3)を参照)

5.7.3 パイプシャフト内の離隔について

パイプシャフト内のＥロック継手と他管種との離隔距離δは、Ｅロック受口の最大径、管のたわみ、保温等を考慮して 100 ㎜を推奨します。なお、フランジ継手やねじ継手等がある場合は、作業性を考慮して選定してください。

単位：㎜

呼び径	ϕD_2	δ
40	106.0	100
50	128.2	
75	179.8	

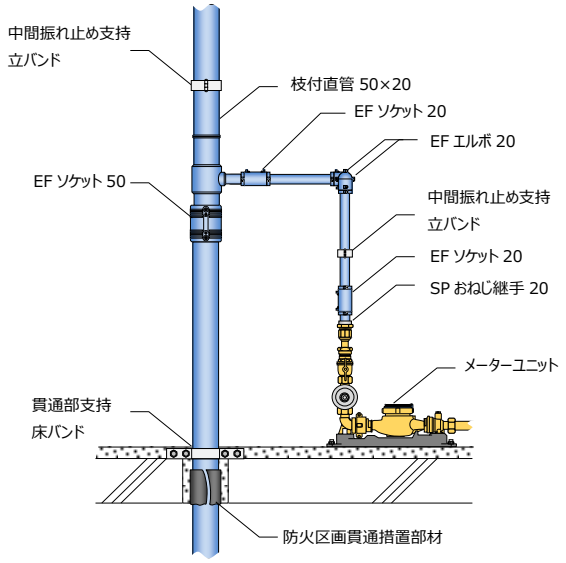


5.7.4 標準配管例

パイプシャフト内納まり図

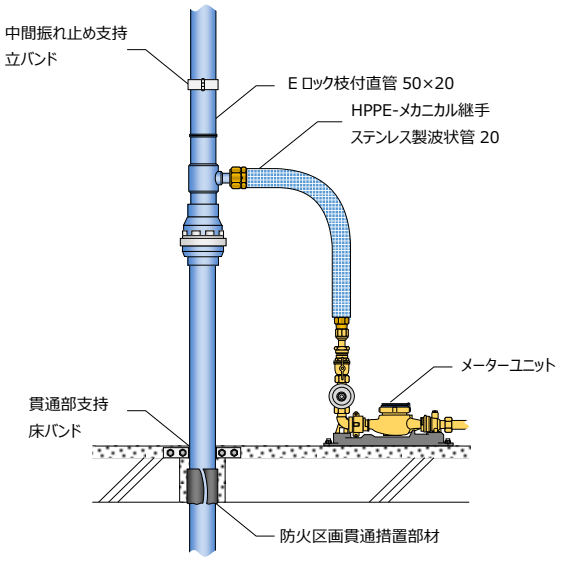
立て管：EF 継手

分岐部：PE 管



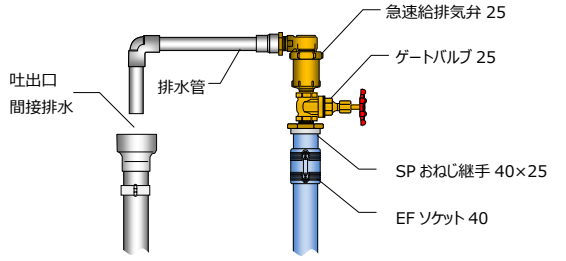
立て管：E ロック継手

分岐：フレキ管

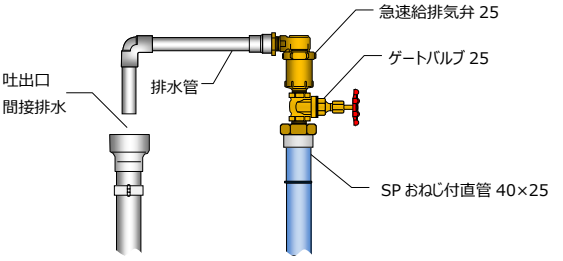


最上階納まり図

立て管：EF 継手



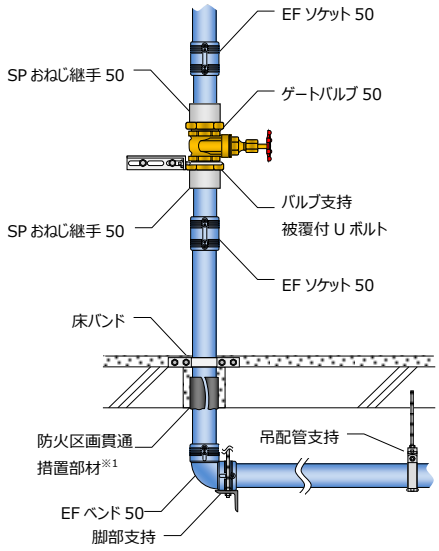
立て管：E ロック継手（プレファブユニット）



最下部納まり図

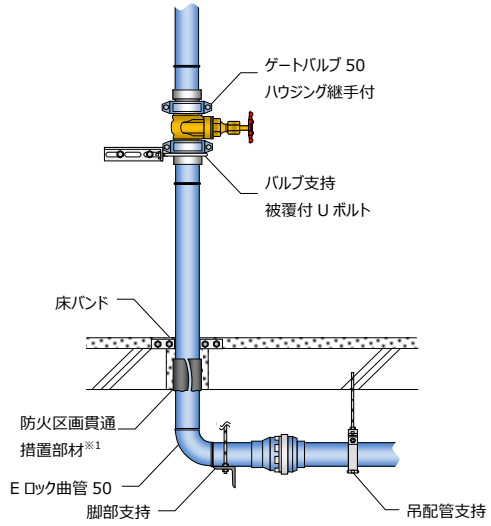
立て管：EF 継手

弁部：ねじ継手



立て管：E ロック継手

弁部：ハウジング継手



注．最下階の防火区画貫通部措置部材設置の有無は所轄消防へ確認してください。

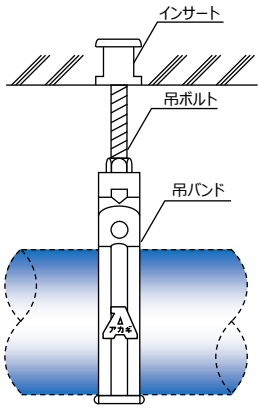
5.8 支持金具（参考）

ポリエチレン管用支持金具の一例を記載します。品種、製品寸法等につきましては各メーカーにご確認ください。

5.8.1 株式会社アカギ製

(1) 吊配管支持金具

ポリエチレン管用ステン吊タン付（ゴム無・3t ゴム付・10t ゴム付）

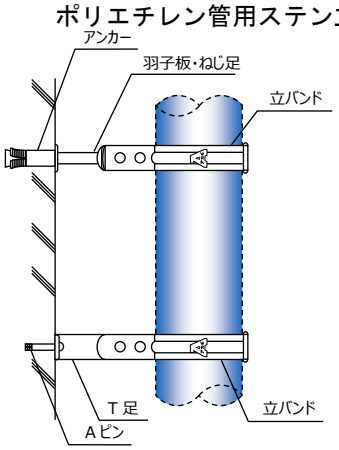


径称 (A)	適合管 外径	締付ボルト 径×長さ	吊ボルト 径	コード・品番	
				ゴム無	3t ゴム付
20A	27	M6×25	W3/8	A23047 0012	A23046 0015
25A	32	M6×25	W3/8	A23047 0027	A23046 0020
30A	40	M8×25	W3/8	A23047 0031	A23046 0034
40A	50	M8×25	W3/8	A23047 0046	A23046 0049
50A	63	M8×25	W3/8	A23047 0065	A23046 0053
65A	75	M8×25	W3/8	A23047 0116	A23046 0104
75A	90	M8×25	W3/8	A23047 0070	A23046 0068
100A	125	M8×25	W3/8	A23047 0084	A23046 0072
125A	160	M12×45	W1/2	A23047 0135	A23046 0119
150A	180	M12×45	W1/2	A23047 0099	A23046 0087
200A	250	M12×45	W1/2	A23047 0101	A23046 0091

備考 1. ステンレス製（SUS304）もあります。
2. 10t ゴム付もあります。

(2) 立バンド

ポリエチレン管用ステン立バンド（ゴム無・3t ゴム付・10t ゴム付）

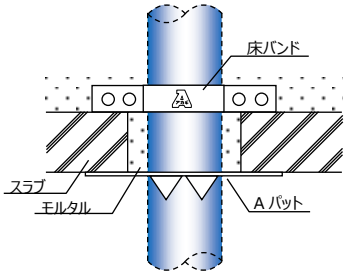


径称 (A)	適合管 外径	締付ボルト 径×長さ	コード・品番	
			ゴム無	3t ゴム付
20A	27	M6×25	A23049 0017	A23048 0010
25A	32	M6×25	A23049 0021	A23048 0024
30A	40	M6×25	A23049 0036	A23048 0039
40A	50	M6×25	A23049 0055	A23048 0043
50A	63	M6×25	A23049 0060	A23048 0058
65A	75	M6×25	A23049 0125	A23048 0109
75A	90	M6×25	A23049 0074	A23048 0062
100A	125	M6×25	A23049 0089	A23048 0077
125A	160	M10×30	A23049 0130	A23048 0113
150A	180	M10×30	A23049 0093	A23048 0081
200A	250	M10×30	A23049 0106	A23048 0096

備考 1. ステンレス製（SUS304）もあります。
2. 10t ゴム付もあります。

(3) 床バンド

ポリエチレン管用ステン床バンド（ゴム無・3t ゴム付・10t ゴム付）

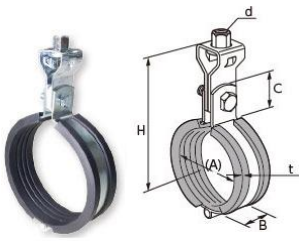


径称 (A)	適合管 外径	締付ボルト 径×長さ	コード・品番	
			ゴム無	3t ゴム付
20A	27	M8×25	A23051 0015	A23050 0018
25A	32	M8×25	A23051 0020	A23050 0022
30A	40	M8×25	A23051 0034	A23050 0037
40A	50	M8×25	A23051 0049	A23050 0041
50A	63	M8×30	A23051 0053	A23050 0056
65A	75	M8×30	A23051 0104	A23050 0111
75A	90	M8×30	A23051 0068	A23050 0075
100A	125	M8×30	A23051 0072	A23050 0080
125A	160	M12×30	A23051 0119	A23050 0126
150A	180	M12×30	A23051 0087	A23050 0094
200A	250	M12×35	A23051 0091	A23050 0107

備考 1. ステンレス製（SUS304）もあります。
2. 10t ゴム付もあります。

5.8.2 日栄インテック株式会社製

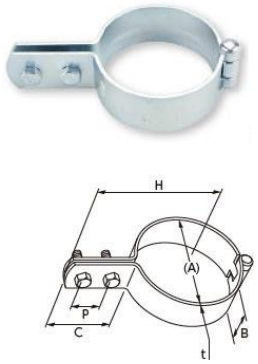
(1) KCPE 防振ハード吊バンドタン付　N-017102（電気亜鉛めっき）



コード No.	型番	管径称	適合配管径(A)	t×B	d	締付ボルトナット	C	H
020	KCPE-20	20A	27	2.0×25	W3/8	M6×25	25	64
025	KCPE-25	25A	32	2.0×25	W3/8	M6×25	25	66
030	KCPE-30	30A	40	2.0×25	W3/8	M6×25	25	70
040	KCPE-40	40A	50	2.0×25	W3/8	M6×25	25	75
050	KCPE-50	50A	63	2.0×25	W3/8	M6×25	25	82
065	KCPE-65	65A	75	2.0×25	W3/8	M6×25	25	88
075	KCPE-75	75A	90	2.0×25	W3/8	M6×25	25	95
100	KCPE-100	100A	125	2.0×25	W3/8	M6×25	25	113
125	KCPE-125	125A	160	2.0×32	W3/8	M10×40	32	130
150	KCPE-150	150A	180	2.0×32	W3/8	M10×40	32	165
200	KCPE-200	200A	250	2.0×32	W3/8	M10×40	32	200

備考　1. ステンレス製（SUS304）もご用意できます。
　　2. 防振ゴム付（10mm）、防振ゴムなしもご用意できます。

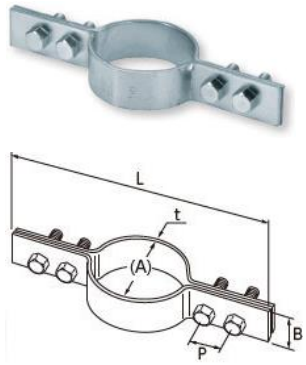
(2)KCPE 立バンド　N-017201（電気亜鉛めっき）



コード No.	型番	管径称	適合配管径(A)	t×B	締付ボルトナット	C	P	H
020	KCPE-20	20A	27	2.0×25	M6×25	45	20	59
025	KCPE-25	25A	32	2.0×25	M6×25	45	20	61
030	KCPE-30	30A	40	2.0×25	M6×25	45	20	65
040	KCPE-40	40A	50	2.0×25	M6×25	45	20	70
050	KCPE-50	50A	63	2.0×25	M6×25	45	20	77
065	KCPE-65	65A	75	2.0×25	M6×25	45	20	83
075	KCPE-75	75A	90	2.0×25	M6×25	45	20	90
100	KCPE-100	100A	125	2.0×25	M6×25	45	20	108
125	KCPE-125	125A	160	2.0×32	M8×30	55	25	135
150	KCPE-150	150A	180	2.0×32	M8×30	55	25	145
200	KCPE-200	200A	250	2.0×32	M8×30	55	25	180

備考　1. ステンレス製（SUS304）もご用意できます。
　　2. 防振ゴム付（3mm、10mm）もご用意できます。

(3) KCPE 床バンド　N-017601（電気亜鉛めっき）



コード No.	型番	管径称	適合配管径(A)	t×B	締付ボルトナット	L	P
020	KCPE-20	20A	27	2.0×25	M8×25	145	20
025	KCPE-25	25A	32	2.0×25	M8×25	150	20
030	KCPE-30	30A	40	2.0×25	M8×25	158	20
040	KCPE-40	40A	50	2.0×25	M8×25	168	20
050	KCPE-50	50A	63	2.0×25	M8×25	180	20
065	KCPE-65	65A	75	2.0×25	M8×25	199	30
075	KCPE-75	75A	90	2.0×25	M8×25	215	30
100	KCPE-100	100A	125	2.0×25	M8×25	250	30
125	KCPE-125	125A	160	3.0×32	M10×35	386	30
150	KCPE-150	150A	180	3.0×32	M10×35	405	30
200	KCPE-200	200A	250	3.0×32	M10×35	555	60

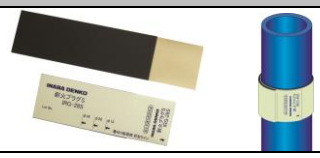
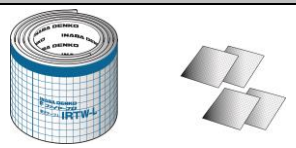
備考　1. ステンレス製（SUS304）もご用意できます。
　　2. 防振ゴム付（3mm、10mm）もご用意できます。

防火区画貫通措置部材（参考）

水道用高密度ポリエチレン管を防火区画貫通する場合は、防火区画貫通措置部材（市販品）を使用して適切な処置を施します。取付方法につきましては各メーカーの取扱説明書等をご参照ください。

5.9.1 因幡電機産業株式会社製

認定、評定範囲の詳細につきましては認定書、評定書でご確認ください。

耐火プラグ S	耐火テープ L
	

(1) 床貫通（ALC または鉄筋コンクリート造　厚さ 100 ㎜以上）

呼び径（外径）	製品名	国土交通大臣認定		（一財）日本消防設備安全センター評定	
		番号	開口サイズ(mm)	番号	開口サイズ(mm)
20（d27）	耐火プラグネオテープ（IRG-T）	PS060FL-1021	Φ45~Φ130	KK30-024 号	Φ45~Φ130
25（d32）			Φ50~Φ130		Φ50~Φ130
30（d40）			Φ58~Φ130		Φ58~Φ130
40（d50）			Φ72~Φ130		Φ72~Φ130
50（d63）			Φ91~Φ130		Φ91~Φ130
65（d75）			Φ108~Φ130		Φ108~Φ130
75（d90）			Φ130		Φ130
20（d27）	耐火テープ L（IRTW-L）	PS060FL-0823	Φ55~Φ362	KK27-019 号	Φ55~Φ182
25（d32）			Φ60~Φ362		Φ60~Φ182
30（d40）			Φ68~Φ362		Φ68~Φ182
40（d50）			Φ78~Φ362		Φ78~Φ182
50（d63）			Φ91~Φ362		Φ91~Φ182
65（d75）			Φ107~Φ362		Φ107~Φ182
75（d90）			Φ129~Φ362		Φ129~Φ182
100（d125）			Φ179~Φ362		Φ182~Φ182
125（d160）			Φ229~Φ362		–
150（d180）			Φ258~Φ362		–
200（d250）			Φ358~Φ362		–

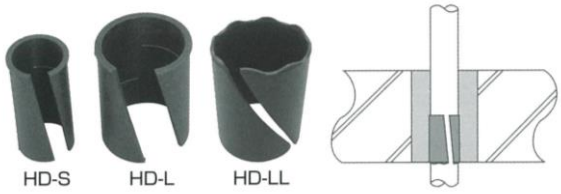
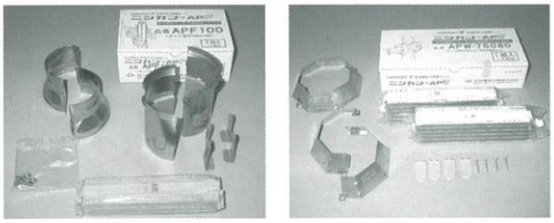
(2) 壁貫通（ALC または鉄筋コンクリート造　厚さ 100 ㎜以上）

呼び径（外径）	製品名	国土交通大臣認定		（一財）日本消防設備安全センター評定	
		番号	開口サイズ(mm)	番号	開口サイズ(mm)
20（d27）	耐火プラグネオテープ（IRG-T）	PS060FL-0915	Φ42~Φ130	KK29-021 号	Φ42~Φ130
25（d32）			Φ49~Φ130		Φ49~Φ130
30（d40）			Φ61~Φ130		Φ61~Φ130
40（d50）			Φ76~Φ130		Φ76~Φ130
50（d63）			Φ96~Φ130		Φ96~Φ130
20（d27）	耐火テープ L（IRTW-L）	PS060FL-0822	Φ55~Φ182	KK27-020 号	Φ55~Φ182
25（d32）			Φ60~Φ182		Φ60~Φ182
30（d40）			Φ68~Φ182		Φ68~Φ182
40（d50）			Φ78~Φ182		Φ78~Φ182
50（d63）			Φ92~Φ182		Φ92~Φ182
65（d75）			Φ109~Φ182		Φ109~Φ182
75（d90）			Φ131~Φ182		Φ131~Φ182
100（d125）			Φ182~Φ182		Φ182~Φ182
125（d160）		PS060FL-0937	Φ232~Φ362	–	–
150（d180）			Φ262~Φ362		
200（d250）			Φ362~Φ362		

備考　1. 充てん材がモルタルの場合の認定番号／評定番号を示しています。
　　2. 中空壁、片壁に対する認定・評定も取得しています。メーカーカタログでご確認ください。

5.9.2 株式会社古河テクノマテリアル製

認定、評定範囲の詳細につきましては認定書、評定書でご確認ください。

イチジカン－HOLD	ニジカン－APF,APW
	

ニジカン APF　　ニジカン APW

(1) 床貫通

呼び径(外径)	製品名	品番※1	適合開口径※2	国土交通大臣認定				(一財) 日本消防設備センター評定			
				貫通する床の構造等	番号	開口サイズ	占積率	貫通する床の構造等	番号	開口サイズ	占積率
20(d27)	イチジカン-HOLD	HD-S	42mm 以上	ALC パネル又は鉄筋コンクリート造 厚さ 100mm 以上 開口部:矩形又は円形	PS060FL-0625	0.07 ㎡以下又は Φ220mm 以下	43.8% 以下	ALC パネル又は鉄筋コンクリート造 厚さ 100mm 以上 開口部:矩形又は円形	KK24-018 号	320mm×200mm 以下又は Φ220 以下	—
25(d32)		HD-S	49mm 以上								
30(d40)		HD-L	62mm 以上								
40(d50)		HD-L	77mm 以上								
50(d63)		HD-LL	111mm 以上	ALC パネル又は鉄筋コンクリート造 厚さ 100mm 以上 開口部:矩形又は円形	PS060FL-0554	0.07 ㎡以下又は Φ300mm 以下	32.9% 以下	ALC パネル又は鉄筋コンクリート造 厚さ 100mm 以上 開口部:矩形又は円形	KK23-016 号	700mm×100mm 以下又は Φ300 以下	—
65(d75)	ニジカン-APF	APF-100	107mm～110mm	鉄筋コンクリート造 厚さ 100mm 以上 開口部:円形	PS060FL-9053	Φ160mm 以下	51% 以下	鉄筋コンクリート造 厚さ 100mm 以上 開口部:円形	KK19-088 号	Φ160mm 以下	—
75(d90)	ニジカン-APF	APF-125	131mm～135mm								

(2) 壁貫通

呼び径(外径)	製品名	品番※1	適合開口径※2	国土交通大臣認定				(一財) 日本消防設備センター評定			
				貫通する壁の構造等	番号	開口サイズ	占積率	貫通する壁の構造等	番号	開口サイズ	占積率
20(d27)	イチジカン-HOLD	HD-S	42mm 以上	ALC パネル又は鉄筋コンクリート造 厚さ 100mm 以上 開口部:矩形又は円形	PS060WL-0675	0.07 ㎡以下又は Φ220mm 以下	43.8% 以下	ALC パネル又は鉄筋コンクリート造 厚さ 100mm 以上 開口部:矩形又は円形	KK25-006 号	320mm×200mm 以下又は Φ220mm 以下	—
25(d32)		HD-S	49mm 以上								
30(d40)		HD-L	62mm 以上								
40(d50)		HD-L	77mm 以上								
50(d63)		HD-LL	108mm 以上	ALC パネル又は鉄筋コンクリート造 厚さ 100mm 以上 開口部:矩形又は円形	PS060WL-0544	0.07 ㎡以下又は Φ300mm 以下	34.9% 以下	ALC パネル又は鉄筋コンクリート造 厚さ 100mm 以上 開口部:矩形又は円形	KK23-009 号	700mm×100mm 以下又は Φ300mm 以下	—
65(d75)	ニジカン-APW	APW-100110	92mm～110mm	耐火構造（60 分）100mm 以上 開口部:円形	PS060WL-0455	Φ160mm 以下	67% 以下	耐火構造（60 分）100mm 以上 開口部:円形	KK21-007 号	Φ160mm 以下	—
75(d90)		APW-125135	111mm～135mm								
100(d125)		APW-150160	154mm～160mm								

(3) 中空壁

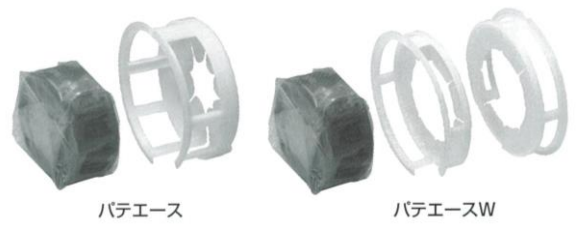
呼び径(外径)	製品名	品番※1	適合開口径※2	国土交通大臣認定				(一財) 日本消防設備センター評定			
				貫通する壁の構造等	番号	開口サイズ	占積率	貫通する壁の構造等	番号	開口サイズ	占積率
20(d27)	ニジカン-APW	APW-50055	34mm~55mm	両面強化せっこうボード 重張軽量鉄骨下地間仕切壁（準耐火構造）厚さ 100mm 以上 開口部:円形	PS060WL-0455	Φ160mm 以下	67% 以下	両面強化せっこうボード（厚さ 12.5mm）重張軽量鉄骨下地間仕切壁（準耐火構造）厚さ 100mm 以上 開口部:円形	KK21-008	Φ160mm 以下	—
25(d32)		APW-50055	40mm~55mm								
30(d40)		APW-50055	50mm~55mm								
40(d50)		APW-75080	62mm~80mm								
50(d63)		APW-75080	78mm~80mm								
65(d75)		APW-100110	92mm～110mm								
75(d90)		APW-125135	111mm~135mm								
100(d125)		APW-150160	154mm~160mm								

※1 ニジカン-APW とニジカン-APF は開口径によって品番が変わります。
※2 ポリエチレン管の単管貫通の場合の丸穴開口サイズを示します。（呼び径 50 以下は公差を＋0.4 として算出）
※3 ニジカン-APF を施工する場合の開口は、ボイド管（紙管）又はコアドリルで開けてください。

5.9.3 株式会社未来工業製

認定、評定範囲の詳細につきましては認定書、評定書でご確認ください。

パテエース



呼び径（外径）	床貫通（ALC または鉄筋コンクリート造　厚さ 100mm 以上）			壁貫通（ALC または鉄筋コンクリート造　厚さ 60mm 以上）			中空壁（準耐火 60 分の壁厚 60mm 以上）		
	製品名	国土交通大臣認定		製品名	国土交通大臣認定		製品名	国土交通大臣認定	
		番号	開口サイズ		番号	開口サイズ		番号	開口サイズ
20(d27)	パテエース（丸穴キット）	PS060FL-0759	40mm	パテエース（丸穴キット W）	PS060WL-0755	40mm	パテエース（丸穴キット W）	PS060WL-0755	40mm
25(d32)			45mm			45mm			45mm
30(d40)			55mm			55mm			55mm
40(d50)			70mm			70mm			70mm
50(d63)			85mm			85mm			85mm
65(d75)			120mm			120mm			120mm
75(d90)			120mm			120mm			120mm
100(d125)			175mm	—	—	—	—	—	—

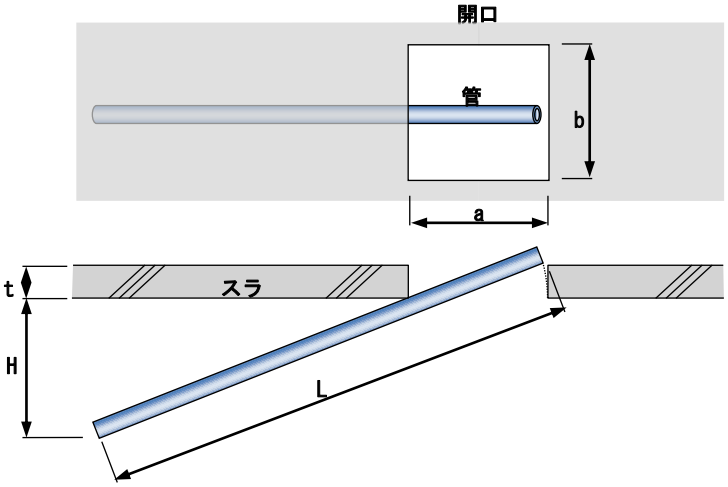
5.9　ピット内配管の注意点

(1) ピット内へのプレファブ配管搬入方法

- 開口部大きさ　：　開口部の大きさは、事前に構造設計部門に確認し、適切な開口部より搬入を行います。
- メーカー指定の最小曲げ半径以下にて搬入します。但し、呼び径φ125～200 は人力での生曲げは困難なためピット内搬入時は注意してください。
- 配管長　　：　最大 4000㎜（最大ユニット配管長さは、搬入トラックなどの諸条件により異なります）
- 最小曲げ半径は下表の通りです。

呼び径	40	50	65	75	100	125	150	200
最小曲げ半径(m)	4.0	5.0	6.0	7.0	9.5	12.0	13.5	19.0

- 管を曲げないで挿入したときの必要なピット内高さ（H：参考値）は以下の通りです。



単位:mm

呼び径	開口部 a×b	スラブ厚 t	高さ H			開口部 a×b	スラブ厚 t	高さ H		
			L=1000	L=2000	L=4000			L=1000	L=2000	L=4000
50	1130x800	220	30	275	765	600x600	220	235	670	1540
65			45	295	805			250	705	1610
75			55	325	855			275	745	1695
100			85	380	975			325	845	1890
125			115	440	1090			375	940	2080
150			130	475	1160			400	995	2185
200			190	590	1390			495	1180	2545

注. 管の生曲げは考慮していません。

(2) ピット内でのプレファブ配管の施工手順

項目	作業手順	ポイント
開口部の養生	開口部の防護・養生施設を設置します。	管表面にすり傷が付かないようにシートなどで開口部の角を養生してください。
ピット内換気	① 酸欠防止対策のため、送風機等で換気します。 ② 酸素濃度などの測定を行います。	酸素欠乏作業主任者を選任し、その指揮のもとに作業を行ってください。
ピット内の搬入経路・置き場	① 障害物等の移動、片づけをします。 ② 足場の確保、余剰水等がある場合は排水します。	水場で作業する場合は、転倒に注意してください。
搬入	① 必ず二人作業で搬入します。 ② 管の最少曲げ半径を遵守します。	管の力で、あおられないように注意してください。
支持金具取付	配管ルートに吊金具を取り付けます。	配管高さで支持金具を仮固定してください。
配管	管を清掃し支持金具に固定します。	管の清掃、接合の作業手順を参照してください。
継手接合	継手の接合は各手順を参照してください。	水場で作業する場合は、転倒に注意してください。

(3)ピット内での伸縮について

建築設備用ポリエチレン管・継手の線膨張係数は一般的に 13×10^{-5}（℃$^{-1}$）です。管に温度変化が生じたときの伸縮量は次式により求めることができます。

$$\triangle L = \alpha \cdot L \times 10^{3} \cdot \triangle t$$

ここで、⊿L：伸縮量（mm）

α：線膨張係数 13×10^{-5}（℃$^{-1}$）

L：配管長さ（m）

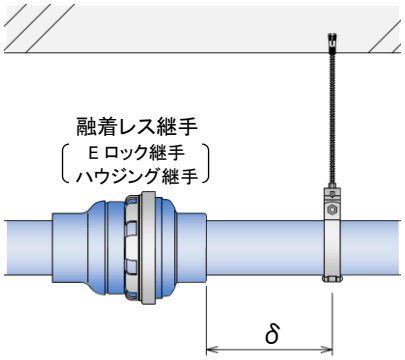
⊿t：温度差（℃）

ピット内の温度と使用時の温度差⊿t を 20℃と想定したとき、各配管長さに対する伸縮量は**表-5.7** となります。

表-5.7 配管長さと伸縮量（温度差⊿t=20℃の場合）

配管長さL（m）	伸縮量⊿L（mm）	標準離隔距離δ（mm）
5	13	50
10	26	
15	39	
20	52	100
25	65	
30	78	
35	91	
40	104	150
45	117	
50	130	

融着レス継手と吊り金具の距離は、温度変化による伸縮量を考慮して、標準離隔距離δを確保してください。



6. 施工

6.1 基本事項

水道用高密度ポリエチレン管および管継手の施工にあたって、とくに留意すべき基本事項は次のとおりです。

① 管の取扱いについては、特に管が傷つかないように注意し、引きずったり、アスファルトカット部に当てたり溝内に投げ込んだりしないでください。また、紫外線、火気からの保護対策を講じてください。

② 埋設時、管周囲は砂基礎とし、石、まくら木などの固形物が直接管に触れないようにしてください。

③ 管に直接ねじを切ったり、塗装をしないでください。また現場での加熱加工は厳禁とします。

④ 融着作業中の EF 接合部では水は必ず避けてください。水場では十分なポンプアップを行うか、管の柔軟性を利用して接合部を持ち上げて、接合部が水に接しないようにしてから接合してください。

⑤ 既設管との接続で完全に止水できない状態では、メカニカル継手を用いて接続してください。

⑥ 雨天時にはテントなどによる雨よけなどの対策を行って接合部が水に漏れないようにしてください。

⑦ インジケータは融着面に砂・水等が混入した場合でも隆起するため、インジケータだけでは正常融着と判断できません。必ず正しい手順（確実な清掃・切削・固定）の実施とコントローラ正常終了の確認を合わせて行ってください。

⑧ 埋め戻し・小運搬は冷却が完了してから行ってください。

⑨ 工事を一時中断する場合など、管内に水や土砂が混入しないよう、管端に仮キャップ等を施してください。

⑩ チーズをあらかじめ地上で接合する場合は、分岐の位置と方向および障害物の有無を十分考慮してください。また、分岐部からの水や土砂混入防止対策を施してください。

⑪ 構造物や障害物との距離が 30cm 以上とれないときは防護管を施してください。

⑫ 降雨や湧水などによる管の浮き上がりを防止する処置を講じてください。

⑬ 管・継手には、水道表示用テープ以外のテープを直接貼らないでください。テープの種類によっては粘着剤が管に悪影響を与える恐れがあります。

⑭ 管をコンクリートやモルタルで巻きたてる場合は、硬化時の温度が 60℃を越えないよう注意してください。

6.2 取り扱い

6.2.1 運搬

管や継手の運搬に当たっては次の事項に注意してください。

① トラックからの積み降ろしの際など、管や継手を放り投げたりして衝撃を与えないでください。

② トラックで運搬の際、管が吊り具や荷台の角に直接あたらないようにクッション材で保護してください。

③ 小運搬のときは、必ず管全体を持ち上げて運び、引きずったり滑らせないでください。

6.2.2 保管

管、継手の保管では、製品の変形変色及び劣化を防止するため、次の事項に注意してください。

① 管の保管は屋内保管を原則とし、メーカー出荷時の荷姿のままとしてください。現場で屋外保管する場合はシートなどで直射日光を避けるとともに、熱気がこもらないように風通しに配慮して下さい。特にEF片受直管の受口部が紫外線等により劣化すると融着不良になる恐れがありますので、必ずキャップまたは梱包袋をつけたまま直射日光を避け、保管してください。

② 管の保管は平坦な場所を選んで、まくら木を約1m間隔で置き、不陸が生じないようにしてください。保管方法には目積みなどの様々な方法がありますが、保管数量・置き場に合わせた適切な方法を選択してください。特にEF片受直管については、受口部の端子に衝撃を加えたり傷をつけたりしないように取扱いには十分注意してください。

③ プレファブ配管を保管する際は、製品の変形・変色及び劣化を防止するため、管の保管は屋内保管、屋外保管の場合はシートなどで直射日光を避けていただくと共に、熱気がこもらないように風通しに配慮していただくようお願いします。

④ 継手およびEF受口部の保管は屋内保管を原則とし、現場で屋外保管をする場合はメーカー出荷時の段ボール梱包状態のままシート等で覆ってください。

⑤ 配管後は出来るだけ直射日光が当たらないように配慮していただくようお願いいたします。

⑥ 管、継手とも、洗剤、溶剤、油が付着するおそれのある場所および火気の側（たき火、トーチランプ、工事用照明ランプ）には置かないでください。

⑦ 管の積み段数は右表を目安にしてください。

呼び径	段数
20～100	7以下
125、150	5以下
200	3以下

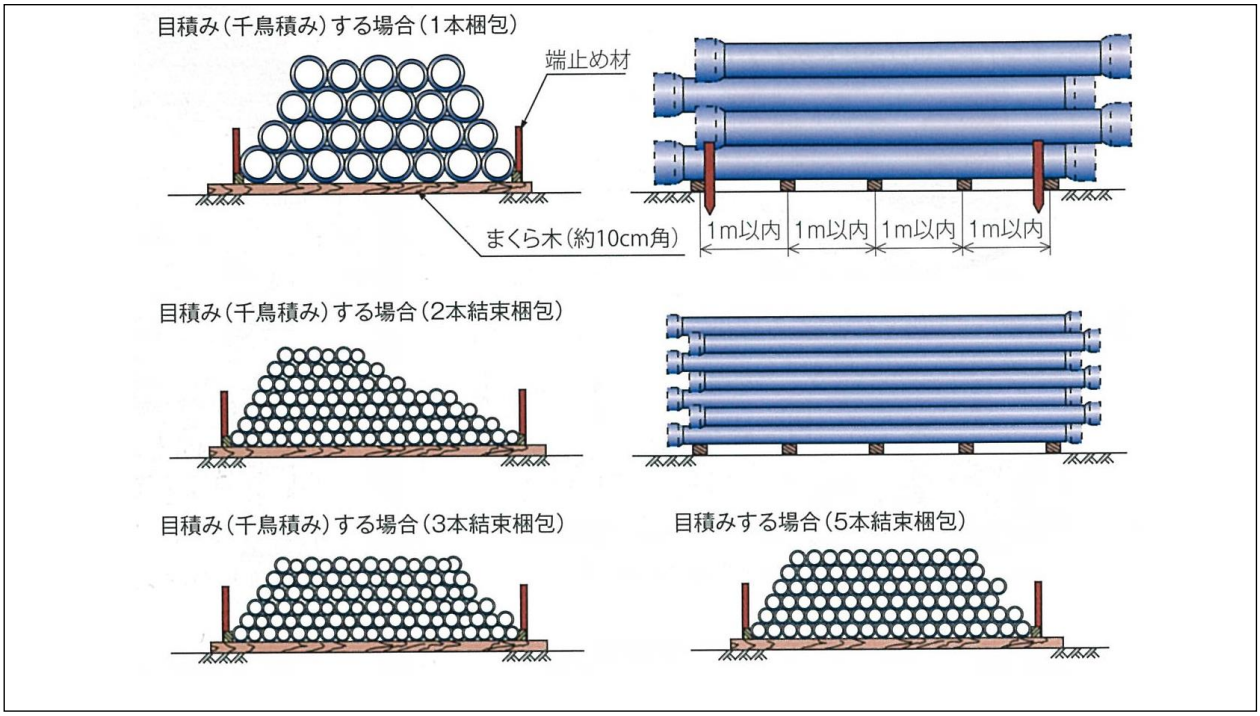


図-6.1　管の保管例

6.3 接合

6.3.1 専用工具及び現場準備品

(1) ＥＦ接合専用工具

■EF コントローラ

JWEF200NⅡ（φ20～200 用）

JWEF75N（φ20～75 用）

NTEF100（φ20～100 用）

■パイプカッタ

■コールドリング

■電動式スクレーパ

呼び径 50～200 用

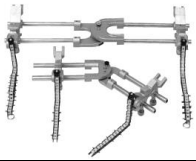
呼び径 20～50 用

■呼び径 50 用

ソケットエルボクランプ

■チェーン式クランプ

（両受 EF 継手対応品）



■手カンナ

■EF 継手片受口同時通電ケーブル

（ショート･ロング）

■延長コード

（長さ 15m）

■変換コード

注）φ200 には使用できません。

(2) 現場準備品

施工担当者は以下の清掃用具等をご用意ください。

■ペーパータオル

キムワイプ（推奨品）
（日本製紙クレシア株式会社製）

ＪＫワイパー
（日本製紙クレシア株式会社製）

ＰＥクリーナー
（製造元：三井化学株式会社）
（販売元：新和産業株式会社）

ネピア激吸収
キッチンタオル
（王子製紙株式会社製）

■エタノール（純度 95%以上）

■電動ドリル（市販品）

注）インパクト不可

■セーバーソー（市販品）

■バンドソー（市販品）

■発電機

注）口径により必要な仕様が異なります。
詳細は次項をご参照ください。

■スケール

■コンベックス

■油性マーカー

■＋ドライバー

■ラチェットレンチ

■Ｖスプレー

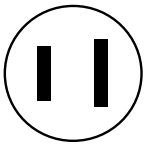
6.3.2 ＥＦコントローラと推奨発電機の仕様

(1) ＥＦコントローラの仕様

タイプ	JWEF75N 100V	JWEF200NⅡ 100V	NTEF100
外観			
適用口径	Φ20～75	Φ20～200	Φ20～100
電源電圧	単相交流 85～115V	単相交流 85～115V	単相交流 80～120V
電源周波数	45～65Hz	45～65Hz	45～65Hz
消費電力	最大 1500W※	最大 2800W※	最大 1760W※
大きさ	縦 376×横 265×高さ 324mm （パイプフレーム含む）	縦 400×横 250×高さ 500mm （パイプフレーム含む）	幅 230×高さ 230×奥行 90mm （突起物除く）
重さ	11.5kg	15kg	6.5kg (融着ケーブル、バーコードリーダ含む)

※消費電力の値は継手の種類あるいは呼び径によって異なります。

(2) 推奨発電機の仕様

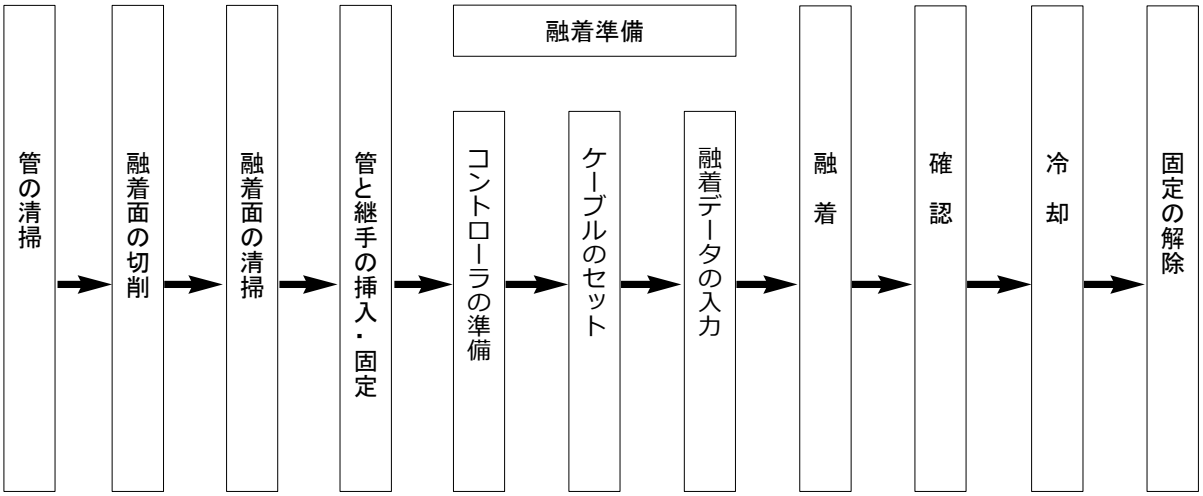
パイプ呼び径	20～40	50～100,150	125,200
定格電圧	100V		
定格周波数	50/60Hz		
定格出力	0.9kVA 以上	2.0kVA 以上	2.8kVA 以上
コネクタ	平行コネクタ（125V、15A） ＜一般家庭にあるタイプ＞ 		2 極引掛形・アース付差込コネクタ （250V、30A）  凸部の位置が異なるタイプがありますのでご注意ください。

⚠ 注意

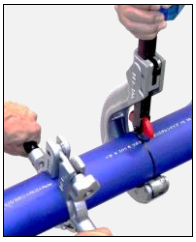
① 仮設用電源は使用しないでください。他の電気製品との同時使用により、通電中に電圧降下が大きくなり、コントローラが停止する場合があります
② 溶接機と兼用型の発電機は使用しないでください。コントローラの作動不良や破損を起こすことがあります。
③ EF コントローラは電子機器であるため、使用する発電機は点検整備を十分に行い、常に定格の回転数、出力電圧状態で使用してください。
④ 発電機はコントローラ専用としてください。通電中に電圧降下が大きくなった場合、コントローラが停止する場合があります。
⑤ 発電機によっては出力が不安定になったり、融着を開始すると出力電圧が低下してコントローラが作動不良を起こすことがあります。この場合には発電機の出力電圧を確認するか、または発電機を交換してください。
⑥ 延長コード（コードリール）のケーブルは 3.5㎟以上の太さ、30m 以内の長さのものをご使用ください。ただし、呼び径 200 の片受口 2 個同時通電の場合は、15m 以内の長さのものをご使用ください。
⑦ 発電機は必ずアースを設置してご使用ください。
⑧ EF コントローラの使用温度は－10～40℃です。
⑨ EF コントローラは、発電機から最低 3m 離してください。この距離が維持できない場合、融着時に発電機から磁場の悪影響を受ける恐れがあります。
⑩ ご使用前には発電機の暖機運転を行ってください。

図-6.2　ＥＦコントローラ（JWEF200NⅡ）の各部名称

6.3.3 EF 接合作業フロー

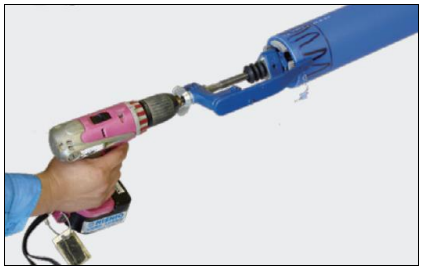


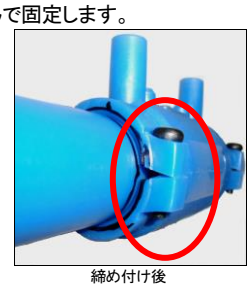
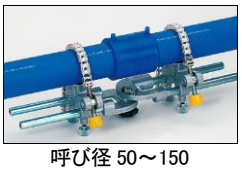
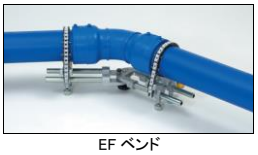
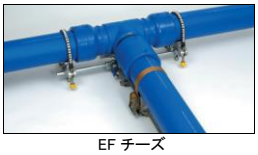
6.3.4 管の切断

項目	作業手順	ポイント
管の切断	① 所定の切断機を用いて管を切断します。  （パイプカッタ）  （セーバーソー）	・ 管軸に対し管端が直角になるように切断してください。 ・ 高速砥石タイプの切断機は使用しないでください。

6.3.5 EF 接合

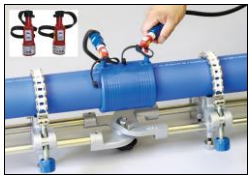
(1)EF ソケット・EF 継手の接続

<table>
<tr><th>項目</th><th>作業手順</th><th>ポイント</th></tr>
<tr><td rowspan="2">管の清掃</td><td>①管に傷がないかを点検します。</td><td>・ 有害な傷がある場合は、その箇所を切断して除去してください。</td></tr>
<tr><td>②管に付着している土や汚れをペーパータオルまたは清潔なウエスで清掃します。</td><td>・ 清掃は、管端から 200mm 以上の範囲を管全周に渡って行います。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">融着面の切削</td><td>①管端から測って規定の差込長さの位置に標線を記入し、切削部分にマーキングを行います。
   </td><td>・ 標線記入位置(mm)は次のとおりです。
<table>
<tr><th>呼び径</th><th>EF ソケット、エルボ、チーズ</th><th>レデューサ</th></tr>
<tr><td>20</td><td>50</td><td>50</td></tr>
<tr><td>25</td><td>54</td><td>54</td></tr>
<tr><td>※25</td><td>36</td><td>33</td></tr>
<tr><td>※30</td><td>40</td><td>39</td></tr>
<tr><td>40</td><td>58</td><td>58</td></tr>
<tr><td>※40</td><td>44</td><td>43</td></tr>
</table>
<table>
<tr><th>呼び径</th><th>EF ソケット</th><th>EF 継手</th></tr>
<tr><td>50</td><td>48</td><td>48</td></tr>
<tr><td>※65</td><td>54</td><td>54</td></tr>
<tr><td>75</td><td>62</td><td>62</td></tr>
<tr><td>100</td><td>79</td><td>77</td></tr>
<tr><td>※125</td><td>90</td><td>90</td></tr>
<tr><td>150</td><td>97</td><td>95</td></tr>
<tr><td>200</td><td>127</td><td>127</td></tr>
</table>
※印はジョージフィッシャー㈱製です。</td></tr>
<tr><td>②専用切削工具を用いて管端から標線まで管表面を切削(スクレープ)します。
  </td><td>⚠ 注意
・ 切削面をマーキングしてから切削してください。
・ 融着面に有害な傷がある場合は、その箇所を切断してください。
・ 事前に管の汚れを清掃してください。
・ スピゴット継手類についても管と同様に取り扱ってください。
・ スクレープのし過ぎは融着不良の原因になりますので下表の許容回数を厳守してください。
スクレープ許容回数
<table>
<tr><th>φ20～40</th><th>φ50～200</th></tr>
<tr><td>1 回のみ</td><td>2 回以下</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td rowspan="2">融着面の清掃</td><td>①管の切削面とソケットの内面全体を、エタノール等を浸み込ませたペーパータオルで清掃します。
   </td><td>・ 継手は接合作業を行う直前に段ボール梱包から取り出すようにしてください。
・ ソケットは融着面に泥などが付着しないように使用直前に梱包袋から取り出してください。
・ 融着面の油脂等の汚れが完全に拭きとられていることを確認してください。汚れがある場合は融着不良が発生する場合があります。
・ 清掃後はその面に手を触れないでください。触れてしまった場合は再度清掃を行ってください。
⚠ 注意
・ ペーパータオルにはキムワイプ等の弊社推奨品を使用してください。
・ 軍手等を使用しないでください。
・ エタノールは 95%以上の純度のものを推奨します。</td></tr>
</table>

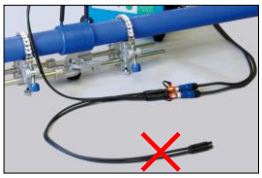
項目	作業手順	ポイント
マーキング	①切削、清掃済みの管に標線を記入し、ソケット端部に沿って円周方向にマーキングを行います  （例）呼び径 75 の場合  （例）呼び径 20 の場合	⚠ **注意** ・ 清掃面に触れないようにしてください。触れてしまった場合は、再度清掃を行ってください。 ・ EF 継手は受口を利用して標線を記入すると斜めになりやすいので、あらかじめスケールで挿入深さを測り、上・右・左の 3 点マーキングしてから、受口端面で標線記入を行ってください。
管と継手の挿入・固定	●クランプ内蔵継手の場合 ①EF ソケット、EF 受継手受口に管を標線位置まで挿入し、継手の固定用ねじを締め込んで固定します。  手締めによる締め付け  締め付け後 ●EF ソケットの場合 ①ソケットを標線位置まで挿入し、クランプにより固定します。  呼び径 50～150  呼び径 200 の場合 ●EF 継手場合 ①EF 継手受口に管を挿入し、クランプにより固定します。EF チーズは、受口を挟み込むようにクランプで固定します。  EF ベンド  EF チーズ  EF 片受ベンド  EF 片受チーズ  EF ベンド（90°）	⚠ **注意** ・ ソケット挿入時にたたき込みをしないでください。 ・ クランプが緩んでないか確認してください。 ・ 管を継手に十分に差し込み、また管の曲げも絶対避けてください。 ・ EF 継手類を固定した際に、継手ががたつく場合は、スペーサーなどを入れて固定してください。 ・ インジケータに異物等が入っていないか確認してください。異物等によりインジケータが隆起しない場合があります。 ⚠ **注意（クランプ内蔵継手）** ・ 継手の固定用ねじが片締めにならないように隙間が 0～1mm になるまで手締めで締め付けてください。 ・ 電動ドリルは片締め、締めすぎによる危険がありますので使用しないでください。 ・ 片締め、締めすぎは融着不良の原因となります。

<table>
<tr><th>項目</th><th>作業手順</th><th>ポイント</th></tr>
<tr>
<td>融着準備</td>
<td>
①コントローラの電源プラグをコンセントに差し込みます。
②コントローラの電源スイッチを入れ電源ボタンを押します。

③継手端子に出力ケーブルを接続します。
片受口 2 個同時通電の場合はコントローラの出力ケーブルと片受口同時通電ケーブルを接続します。


④融着データを読み込みます。
●EF ソケットの場合
同梱のカードから専用のバーコードリーダで融着データを読み、コントローラに表示される継手の種類等があっているかを確認してください。

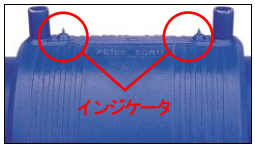

●EF 継手【単独通電】の場合
同梱のカードから専用のバーコードリーダで単独通電用のデータを読み込みます。
●EF 継手【同時通電】の場合
同梱のカードから専用のバーコードリーダで片受口 2 個同時通電用の融着データを読み込みます。


</td>
<td>
・ブザーが鳴り、液晶パネルに電源電圧、周波数および気温が表示されます。（その他のメッセージが表示された場合は、その指示に従ってください。）
・出力ケーブルにアダプタ（JWEF コントローラの場合はφ4.0mm）を取り付けてください。
・ケーブルはソケットの端子にしっかりと差し込んでください。
⚠ 注意
・ソケットの端子には、極性（＋、－）はありません。
・出力ケーブル、ソケット端子に水や泥が付着しないようにしてください。
・水や泥等が接合部に触れた状態で融着を行うと、融着不良や漏水の原因となります。
・片受口 1 個単独通電の場合に、片受口同時通電用ケーブルを使用しないでください。感電する恐れがあります。

・ブザーが鳴った後、液晶パネルに口径、継手の種類、通電時間、抵抗値等が表示されます。
・エラーランプが点灯したときは、液晶画面に表示されるエラーメッセージを読み取り、原因を修正します。
⚠ 注意
・バーコードは、必ず継手に同梱されているものをお使いください。誤ったバーコードが入力されますと、融着不良の原因となります。
・液晶パネルに表示された融着データに問題がないか確認してください。
</td>
</tr>
<tr>
<td>融着</td>
<td>
①コントローラのスタートボタンを押し通電を開始します。

②通電は自動的に終了します。
</td>
<td>
・ブザーが鳴り、液晶パネルに通電時間がカウントダウンで表示されます。
・通電時間は気温によって異なりますが、20℃における標準値は次のとおりです。
標準通電時間（秒）
<table>
<tr><th>呼び径</th><th>20</th><th>25</th><th>※25</th><th>※30</th><th>※40</th><th>40</th></tr>
<tr><td>EF ソケット、エルボ、チーズ、レデューサ</td><td>52</td><td>57</td><td>48</td><td>50</td><td>60</td><td>72</td></tr>
</table>
<table>
<tr><th>呼び径</th><th>50</th><th>※65</th><th>75</th><th>100</th><th>※125</th><th>150</th><th>200</th></tr>
<tr><td>EF ソケット</td><td>76</td><td>100</td><td>150</td><td>315</td><td>375</td><td>440</td><td>490</td></tr>
<tr><td>EF 継手</td><td>80</td><td>－</td><td>140</td><td>285</td><td>－</td><td>405</td><td>490</td></tr>
</table>
※印はジョージフィッシャー㈱製です。
⚠ 注意
・融着中に通電停止やエラー表示が出た継手は使用できません。新しい継手を使用してやり直してください。
・2 度融着は融着不良の原因となりますので絶対に行わないでください。
</td>
</tr>
</table>

<table>
<tr><th>項目</th><th>作業手順</th><th>ポイント</th></tr>
<tr>
<td>確認</td>
<td>
①「融着完了」のメッセージを確認します。

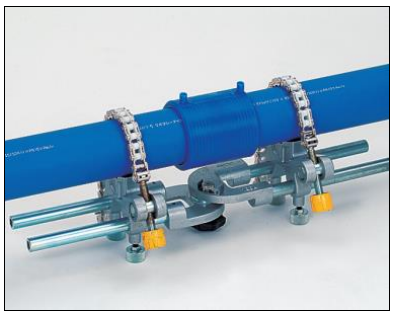

②ソケットのインジケータが左右とも隆起していることを確認します。片受継手はインジケータが隆起していることを確認します。
●EF ソケット

（融着前）


（融着後）
●EF 継手

（融着前）

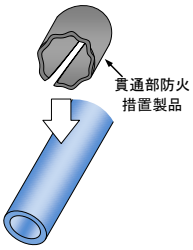

（融着後）
</td>
<td>
・融着は自動的に終了し、ブザーが鳴った後、液晶パネルに「融着完了」と表示されていることを確認してください。
・融着終了後、液晶パネルに融着時間などが確認できます。

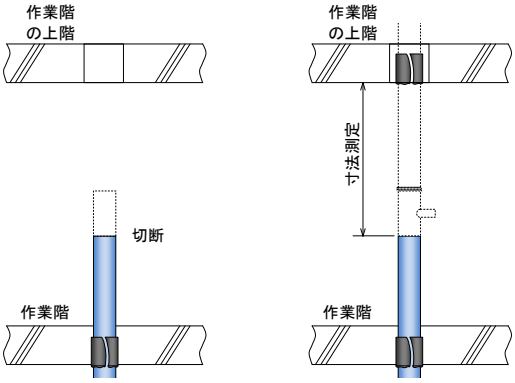
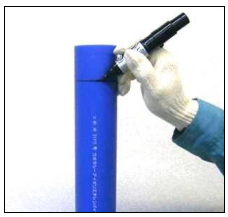
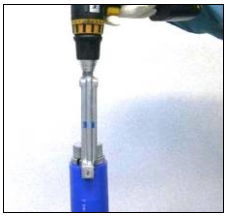
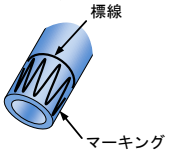
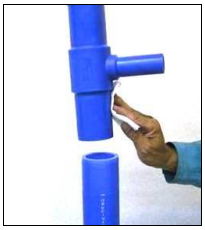
⚠ 注意
・ 通電が中断されたとき（ケーブルを引っ掛けて抜いてしまった等）や、インジケータがどちらか一方でも隆起していなければ融着不良です。その場合は、接合部分を切り取り、新しいソケットや継手を用いて最初からやり直してください。
・ 片受口 2 個同時通電で、正常に通電できなかった場合は、当該受口を切除し両方とも新しい継手を用いて再施工してください。
</td>
</tr>
<tr>
<td>冷却</td>
<td>
①融着終了後、規定の時間だけ放置・冷却します。
<table>
<tr><th>呼び径</th><th>20</th><th>25</th><th>※25</th><th>※30</th><th>※40</th><th>40</th></tr>
<tr><td>冷却時間（分）</td><td>5</td><td>5</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>5</td></tr>
</table>
<table>
<tr><th>呼び径</th><th>50</th><th>※65</th><th>75</th><th>100</th><th>※125</th><th>150</th><th>200</th></tr>
<tr><td>冷却時間（分）</td><td>5</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>20</td><td>10</td><td>15</td></tr>
</table>
※印はジョージフィッシャー㈱製です。
同梱または継手添付のバーコードをご確認ください。

②冷却終了後、クランプを取り外します。
</td>
<td>
⚠ 注意
・ ソケットや継手に冷却完了時刻等を記し、冷却時間を間違えないようにしてください。
・ 冷却中はクランプをそのままにし、接合部に外力を加えないでください。
・ クランプ内蔵継手のねじは施工後の取外しは不要です。

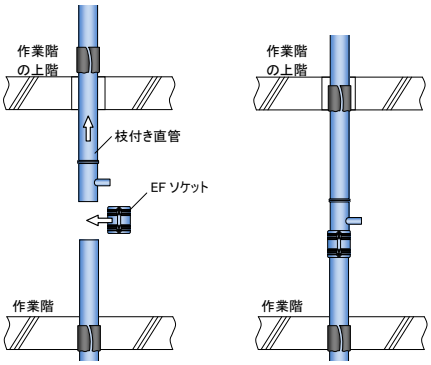
</td>
</tr>
</table>

(2)立て管の接続（呼び径 25～75 の場合）

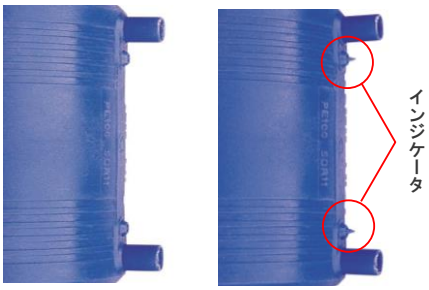
<table>
<tr><th>項目</th><th>作業手順</th><th>ポイント</th></tr>
<tr><td>準備</td><td>①階高に合わせて、所定の寸法に管を切断します。

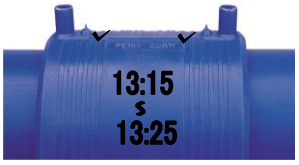
②切断面から上階のスラブ下端までの寸法を測定し、貫通部防火措置製品を枝付き直管に取り付けます。
 
 
</td><td>・ 管軸に対し管端が直角になるように切断してください。

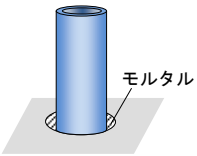
⚠ 注意
・ 高速砥石タイプの切断工具は、熱で管切断面が変形する恐れがあるので使用しないでください。
 
</td></tr>
<tr><td>管の清掃</td><td>①管に傷がないかを点検します。
②管に付着している土や汚れをペーパータオルまたはウエスで清掃します。</td><td>・ 有害な傷がある場合は、その箇所を切断して除去してください。
・ 管端から 200mm 程度の範囲を管全周に渡って清掃してください。</td></tr>
<tr><td>融着面の切削</td><td>①管端から測って規定の差込長さの位置に標線を記入し、切削部分にマーキングを行います。
②専用切削工具を用いて管端から標線まで管表面を切削（スクレープ）します。
   </td><td>・ EF ソケットの標線記入位置(mm)は以下の通りです。
<table><tr><td>呼び径</td><td>25</td><td>※25</td><td>※30</td><td>※40</td><td>40</td><td>50</td><td>※65</td><td>75</td></tr><tr><td>EFソケット</td><td>54</td><td>36</td><td>40</td><td>44</td><td>58</td><td>48</td><td>54</td><td>62</td></tr></table>※印はジョージフィッシャー㈱製です。
⚠ 注意
・ スピゴット継手類も同様に取り扱ってください。
・ 切削面をマーキングしてから切削してください。
・ スクレープのし過ぎは融着不良の原因になりますので下表の許容回数を厳守してください。
 
<table><tr><td>φ25～40</td><td>φ50～75</td></tr><tr><td>1 回のみ</td><td>2 回以下</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>融着面の清掃</td><td>①管の切削面とソケットの内面全体を、エタノール等を浸み込ませたペーパータオルで清掃します。
   </td><td>・ ソケットは融着面に泥などが付着しないように使用直前に梱包袋から取り出してください。
・ 融着面の油脂等の汚れが完全に拭きとられていることを確認してください。汚れがある場合は融着不良が発生する場合があります。
・ 清掃後はその面に手を触れないでください。触れてしまった場合は再度清掃を行ってください。
⚠ 注意
・ ペーパータオルにはキムワイプ等の弊社推奨品を使用してください。
・ 軍手等を使用しないでください。
・ エタノールは 95%以上の純度のものを推奨します。</td></tr>
<tr><td>マーキング</td><td>①切削・清掃済みの管にソケットを挿入し、ソケット端面に沿って円周方向に標線を記入します。
  </td><td>⚠ 注意
・ 清掃面に触れないようにして下さい。触れてしまった場合は、再度清掃を行ってください。</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>項目</th><th>作業手順</th><th>ポイント</th></tr>
<tr>
<td>管と継手の
挿入・固定</td>
<td>①枝付き直管を上階のスリーブに挿入しながら、EF ソケットに管を挿入します。
②専用のクランプを使用して枝付き直管と EF ソケットを固定します。
  </td>
<td>⚠ 注意
・ ソケット挿入時にたたき込みをしないでください。
・ クランプが緩んでないか確認してください。
・ 管を継手に標線まで差し込み、また管の曲げも絶対避けてください。
 
</td>
</tr>
<tr>
<td>融着準備</td>
<td>①コントローラの電源プラグをコンセントに差し込みます。
②コントローラの電源スイッチを入れ、電源ボタンを押します。ブザーが鳴り、液晶パネルに電源電圧、周波数および気温が表示されます。（その他のメッセージが表示された場合は、その指示に従ってください。）
  

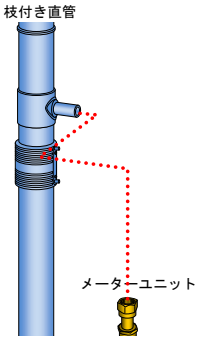
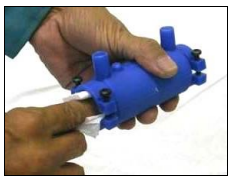
③継手端子に出力ケーブルを接続します。
④融着データを読み込みます。ケーブルは、ソケットの端子にしっかりと差し込んでください。ブザーが鳴った後、液晶パネルに口径、継手の種類、通電時間、抵抗値等が表示されます。同梱のカードのバーコードから融着データを読み、コントローラに表示される継手の種類があっているかを確認してください。
  
</td>
<td>・ 出力ケーブルにアダプタ（JWEF コントローラの場合はφ4.0mm）を取り付けてください。
・ エラーランプが点灯した時は、液晶画面に表示されるエラーメッセージを読み取り、原因を修正します。
⚠ 注意
・ ソケットの端子には、極性（＋、－）はありません。
・ 出力ケーブル、ソケット端子に水や泥が付着しないようにしてください。
・ 水や泥等が接合部に触れた状態で融着を行うと、融着不良や漏水の原因となります。
・ バーコードは、必ず継手に同梱されているものをお使いください。誤ったバーコードが入力されますと融着不良の原因となります。
・ 液晶パネルに表示された融着データに問題がないか確認してください。</td>
</tr>
<tr>
<td>融着</td>
<td>①コントローラのスタートボタンを押し、通電を開始します。
②通電は自動的に終了します。
  </td>
<td>・ ブザーが鳴り、液晶パネルに通電時間がカウントダウンで表示されます。
・ 通電時間は気温によって異なりますが、20℃における標準値は次のとおりです。
標準通電時間（秒）
<table>
<tr><th>呼び径</th><th>25</th><th>※25</th><th>※30</th><th>※40</th><th>40</th><th>50</th><th>※65</th><th>75</th></tr>
<tr><td>EF ソケット</td><td>57</td><td>48</td><td>50</td><td>60</td><td>72</td><td>76</td><td>100</td><td>150</td></tr>
</table>
※印はジョージフィッシャー㈱製です。
⚠ 注意
・ 融着中に通電停止やエラー表示が出た継手は使用できません。新しい継手を使用してやり直してください。
・ 2 度融着は融着不良の原因となりますので絶対に行わないでください。</td>
</tr>
</table>

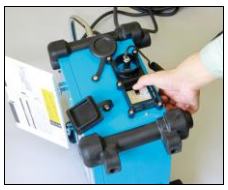
<table>
<tr><th>項目</th><th>作業手順</th><th>ポイント</th></tr>
<tr>
<td>検査</td>
<td>①「融着完了」のメッセージを確認します。
②ソケットのインジケータが左右とも隆起していることを確認します。
 

（融着前）　（融着後）</td>
<td>・融着終了後、液晶パネルに融着時間などが表示されます。
＜融着完了＞
融着時間　〇〇〇 秒
環境温度　〇〇 ℃
冷却時間　〇〇 分
⚠ 注意
・インジケータがどちらか一方でも隆起していなければ融着不良です。その場合は、接合部分を切り取り、新しいソケットを用いて最初からやり直してください。
・コントローラが異常終了を示している場合は、融着不良です。その場合も接合部分を切り取り、新しいソケットを用いて最初からやり直してください。
・異常の内容につきましては、コントローラに表示されるエラー番号を記録し、コントローラの取扱説明書にて確認してください。</td>
</tr>
<tr>
<td>冷却</td>
<td>①融着終了後、規定の時間だけ放置・冷却します。
<table>
<tr><th>呼び径</th><th>25</th><th>※25</th><th>※30</th><th>※40</th><th>40</th><th>50</th><th>※65</th><th>75</th></tr>
<tr><td>冷却時間（分）</td><td>5</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>5</td><td>5</td><td>10</td><td>10</td></tr>
</table>
※印はジョージフィッシャー㈱製です。
 
②冷却終了後、クランプを取り外します。</td>
<td>⚠ 注意
・ソケットに冷却完了時刻等を記し、冷却時間を間違えないようにしてください。
 

（記入例）
・冷却中はクランプで固定したままにし、接合部に外力を加えないでください。</td>
</tr>
<tr>
<td>区画貫通部の処理</td>
<td>①開口下部に当て板を施し、モルタルで埋め戻します。
 
</td>
<td>⚠ 注意
・施工に当たっては貫通部防火措置製品の施工要領書等を確認してください。</td>
</tr>
<tr>
<td>支持固定</td>
<td>①中間振れ止め支持
各階の中央に立バンド等を用いて振れ止め支持を行います。
②貫通部支持
床バンド（ゴム無し）を使用してスラブ上に管を固定します。</td>
<td>⚠ 注意
・中間支持は、各階の作業毎に実施してください。中間支持を行わない場合は、配管のたわみが大きくなります。
・床バンド（ゴム無し）を使用する場合、スリーブの中心に管が設置されるようアンカーボルトやコンクリートビスで固定してください。</td>
</tr>
</table>

(3)枝管の接続（呼び径 40 以下の場合）

<table>
<tr><th>項目</th><th>作業手順</th><th>ポイント</th></tr>
<tr><td>準備</td><td>①メータユニットと枝管との距離を測定し、管を切断します。
②EFエルボと管を組み合わせて、メータユニットまで仮配管します。
 
</td><td>・ 呼び径 40 以下の EF 継手には、クランプ機能が付いています。（クランプレス）
 
（EF ソケット）　（EF エルボ）
（EF レデューサ）　（EF チーズ）</td></tr>
<tr><td>管の清掃</td><td>①管に傷がないかを点検します。
②管に付着している土や汚れをペーパータオルまたはウエスで清掃します。</td><td>・ 有害な傷がある場合は、その箇所を切断して除去してください。
・ 管端から 200mm 程度の範囲を管全周に渡って清掃してください。</td></tr>
<tr><td>融着面の切削</td><td>①管端から測って規定の差込長さの位置に標線を記入し、切削部分にマーキングを行います。
  
②専用切削工具を用いて管端から標線まで管表面を切削（スクレープ）します。
 
（例）呼び径 30
 
（例）呼び径 20</td><td>・ EF 継手の標線記入位置(mm)は以下の通りです。
<table><tr><th>呼び径</th><th>EF ソケット、エルボ、チーズ</th><th>レデューサ</th></tr><tr><td>20</td><td>50</td><td>50</td></tr><tr><td>25</td><td>54</td><td>54</td></tr><tr><td>※25</td><td>36</td><td>33</td></tr><tr><td>※30</td><td>40</td><td>39</td></tr><tr><td>※40</td><td>44</td><td>43</td></tr><tr><td>40</td><td>58</td><td>58</td></tr></table>※印はジョージフィッシャー㈱製です。
⚠ 注意
・ スピゴット継手類も同様に取り扱ってください。
・ 切削面をマーキングしてから切削してください。
・ スクレープのし過ぎは融着不良の原因になりますので下表の許容回数を厳守してください。
<table><tr><th>呼び径</th><th>20～40</th></tr><tr><td>許容回数</td><td>1 回のみ</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>融着面の清掃</td><td>①管の切削面とソケットの内面全体を、エタノール等を浸み込ませたペーパータオルで清掃します。
   </td><td>・ EF 継手は融着面に泥などが付着しないように使用直前に梱包袋から取り出してください。
・ 融着面の油脂等の汚れが完全に拭きとられていることを確認してください。汚れがある場合は融着不良が発生する場合があります。
・ 清掃後はその面に手を触れないでください。触れてしまった場合は再度清掃を行ってください。
⚠ 注意
・ ペーパータオルにはキムワイプ等の弊社推奨品を使用してください。
・ 軍手等を使用しないでください。
・ エタノールは 95%以上の純度のものを推奨します。</td></tr>
<tr><td>マーキング</td><td>①切削・清掃済みの管にソケットを挿入し、ソケット端面に沿って円周方向に標線を記入します。
  </td><td>⚠ 注意
・ 清掃面に触れないようにして下さい。触れてしまった場合は、再度清掃を行って下さい。</td></tr>
</table>

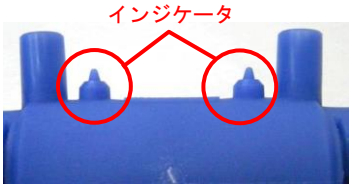
<table>
<tr><th>項目</th><th>作業手順</th><th>ポイント</th></tr>
<tr><td>管と継手の
挿入・固定</td><td>①EF 継手に管を挿入します。
②継手の固定用ねじを締め込んで固定します。
 
（手締めによる締め付け）
 
（締め付け後）</td><td>⚠ 注意
・ 継手挿入時にたたき込みをしないでください。
・ 管を継手に標線まで差し込み、また管の曲げも絶対避けてください。
・ ねじが片締めにならないように隙間が 0～1mm になるまで手締めで締め付けてください。
・ 電動ドリルは片締めや締めすぎによる危険がありますので使用しないでください。
・ 片締め、締めすぎは融着不良の原因となります。</td></tr>
<tr><td>融着準備</td><td>①コントローラの電源プラグをコンセントに差し込みます。
②コントローラの電源スイッチを入れ、電源ボタンを押します。ブザーが鳴り、液晶パネルに電源電圧、周波数および気温が表示されます。（その他のメッセージが表示された場合は、その指示に従ってください。）
 
 

③継手端子に出力ケーブルを接続します。
④融着データを読み込みます。ケーブルは、継手の端子にしっかりと差し込んでください。ブザーが鳴った後、液晶パネルに口径、継手の種類、通電時間、抵抗値等が表示されます。同梱のカードまたは継手に添付のバーコードから融着データを読み、コントローラに表示される継手の種類があっているかを確認してください。
 
  </td><td>・ 出力ケーブルにアダプタ（JWEF コントローラの場合はφ4.0mm）を取り付けてください。
・ エラーランプが点灯した時は、液晶画面に表示されるエラーメッセージを読み取り、原因を修正します。

⚠ 注意
・ ソケットの端子には、極性（＋、－）はありません。
・ 出力ケーブル、ソケット端子に水や泥が付着しないようにしてください。
・ 水や泥等が接合部に触れた状態で融着を行うと、融着不良や漏水の原因となります。
・ バーコードは、必ず継手に同梱されているものをお使いください。誤ったバーコードが入力されますと融着不良の原因となります。
・ 液晶パネルに表示された融着データに問題がないか確認してください。</td></tr>
<tr><td>融着</td><td>①コントローラのスタートボタンを押し、通電を開始します。
②通電は自動的に終了します。
  </td><td>・ ブザーが鳴り、液晶パネルに通電時間がカウントダウンで表示されます。
・ 通電時間は気温によって異なりますが、20℃における標準値は次のとおりです。
標準通電時間（秒）
<table><tr><th>呼び径</th><th>20</th><th>25</th><th>※25</th><th>※30</th><th>※40</th><th>40</th></tr><tr><td>EF ソケット、エルボ、チーズ、レデューサ</td><td>52</td><td>57</td><td>48</td><td>50</td><td>60</td><td>72</td></tr></table>※印はジョージフィッシャー㈱製です。

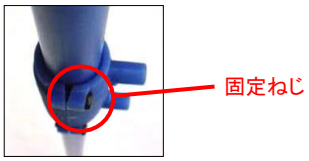
⚠ 注意
・ 融着中に通電停止やエラー表示が出た継手は使用できません。新しい継手を使用してやり直してください。
・ 2 度融着は融着不良の原因となりますので絶対に行わないでください。</td></tr>
</table>

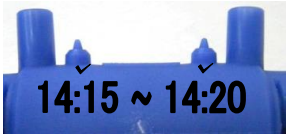
<table>
<tr><th>項目</th><th>作業手順</th><th>ポイント</th></tr>
<tr>
<td>検査</td>
<td>①「融着完了」のメッセージを確認します。
②ソケットのインジケータが左右とも隆起していることを確認します。

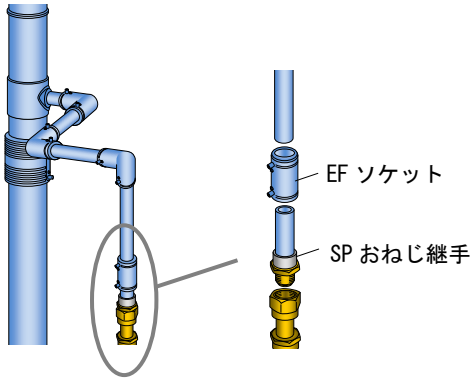
（融着前）
 
（融着後）
 
</td>
<td>・融着終了後、液晶パネルに融着時間などが表示されます。

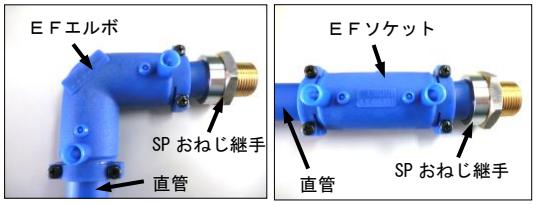
＜融着完了＞
融着時間　〇〇〇 秒
環境温度　　〇〇 ℃
冷却時間　　〇〇 分

⚠注意
・インジケータがどちらか一方でも隆起していなければ融着不良です。その場合は、接合部分を切り取り、新しいソケットを用いて最初からやり直してください。
・コントローラが異常終了を示している場合は、融着不良です。その場合も接合部分を切り取り、新しいソケットを用いて最初からやり直してください。
・異常の内容につきましては、コントローラに表示されるエラー番号を記録し、コントローラの取扱説明書にて確認してください。</td>
</tr>
<tr>
<td>冷却</td>
<td>①融着終了後、規定の時間だけ放置・冷却します。
<table>
<tr><th>呼び径</th><th>20</th><th>25</th><th>※25</th><th>※30</th><th>※40</th><th>40</th></tr>
<tr><td>冷却時間（分）</td><td>5</td><td>5</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>5</td></tr>
</table>
※印はジョージフィッシャー㈱製です。

 
</td>
<td>・ソケットに冷却完了時刻等を記し、冷却時間を間違えないようにしてください。

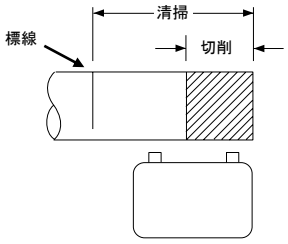
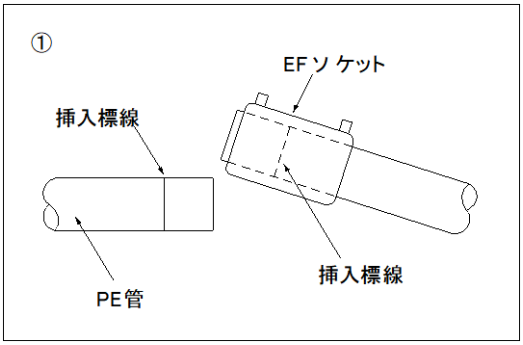
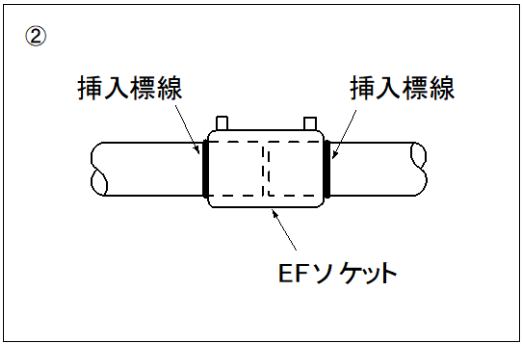
（記入例）
・冷却中は接合部に外力を加えないでください。
・冷却完了後に、固定ねじの取り外しは不要です。</td>
</tr>
<tr>
<td>支持固定</td>
<td>①中間振れ止め支持
立バンド等を用いて振れ止め支持を行います。</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>メータ
ユニット機器
との接続</td>
<td> 
</td>
<td>SPおねじ継手、SPめねじ継手、SPユニオン継手の施工例

・EF ソケット、エルボ等の EF 受口部に直接、接続することができます。

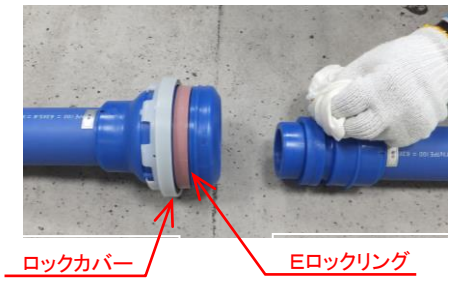
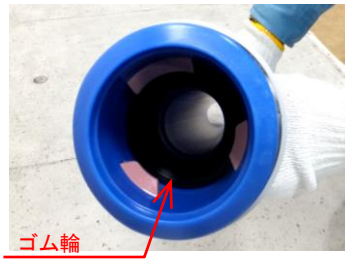
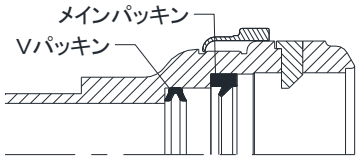
⚠注意
・本製品はねじ側を接合した後、樹脂管部を弊社指定の EF 継手と融着接合してください。接合後は、ねじの増し締めはできません。
・ユニオン継手施工時は、袋ナットの締付けは可能ですが、配管のねじれに注意し、パッキンがありますので過度の締付けは行わないでください。
・樹脂管の融着面はスクレープ、清掃を必ず行ってください。
・継手が壊れる恐れがありますので、本製品をねじ接合する際は、六角部または八角部以外に工具をかけないでください。</td>
</tr>
</table>

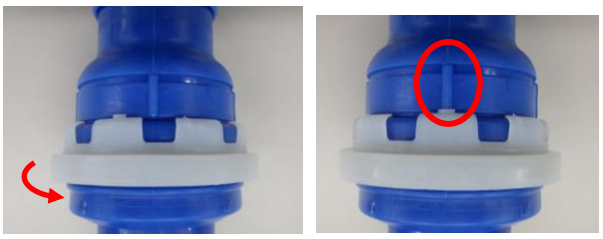
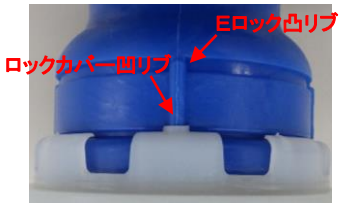
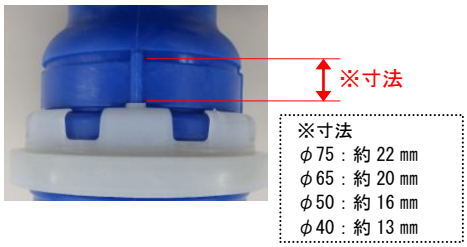
(4) ヤリトリ接続（EF ソケットを使用する場合）

項目	作業手順	ポイント
	「管の清掃」「融着面の切削」の作業手順は一般配管と同様です。	
融着面の清掃 融着面の切断	①管の表面（管端からソケットの全長以上の範囲）とソケットの内面全体を、エタノール等を浸み込ませたペーパータオルで清掃します。	・ センターストッパを取る前に標線を記入してください。 
管と継手の 挿入・仮固定	①ソケットを一方の管に挿入し、ソケット全長分まで送り込みます。  ②双方の管を突き合わせ、ソケットを標線位置に合うように移動させ、クランプによる固定を行います。  	・ ソケット内のセンターストッパは予め、短管を用いて打ち抜くようにして除去しておいてください。  ⚠ **注意** ・ 管の差し込み不足には十分注意してください。
	「融着接合」以降の各手順については前項を参照してください。	

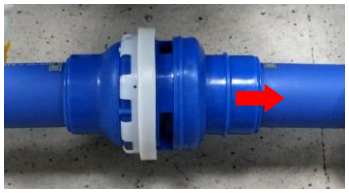
6.3.6　Eロック継手

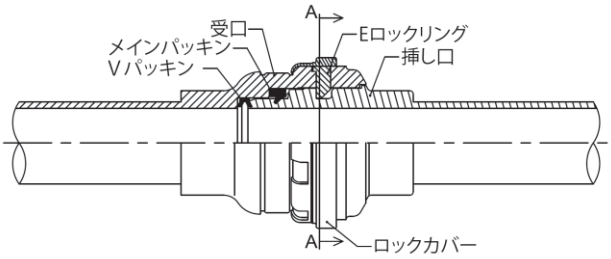
(1) Eロック継手の接続

項目	作業手順	ポイント
接合部の清掃	① 接合部に傷がないかを点検します。 ② 接合部（受け口・ゴム輪・挿し口）に付着している土や汚れはウエスなどで清掃してください。  	・ 有害な傷がある場合は、使用しないでください。 ・ ゴム輪は受け口に装着されています。  （受け口側）　（挿し口側）
接合部の確認	①ゴム輪の脱落など、異常がないかを確認します。  	・ 受け口内に泥などが付着しないように使用直前に梱包を外してください。 ・ ゴム輪の向きに注意してください。 
挿入	①芯合わせを行います。 ②受け口のゴム輪および挿し口にVスプレーを塗布します。  ③挿し口を奥まで挿入します。   ④Eロックリングを確認し、ロックカバーで固定する。  	・ ロックカバーが移動できない場合は、再度挿入しなおしてください。  ・ 接合用滑材には「V スプレー」を使用し、油や市販の石鹸などは使用しなでください。   （立て管の場合）　（横引き管の場合）

項目	作業手順	ポイント
ロックカバーの固定	①ロックカバーを所定の場所まで回転させて固定します。 	・ Eロック凸リブを、ロックカバー凹リブに嵌合させます。 
【参考】結束バンドによる固定方法	● 結束バンドで固定する場合は、以下の場所を固定します。 	・ 結束バンドは適宜、現場で選択してください。  ・ 結束バンド（一例） ヘラマンタイトン株式会社 φ75 用：AB800-W 黒 820 mm(全長)×8.8 mm(幅) φ65 用：AB450-W 黒 460 mm(全長)×7.6 mm(幅) φ50 用：AB350-W 黒 380 mm(全長)×7.6 mm(幅) φ40 用：同上

(2) E ロック継手の再施工

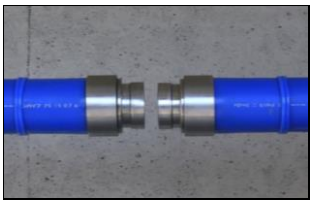
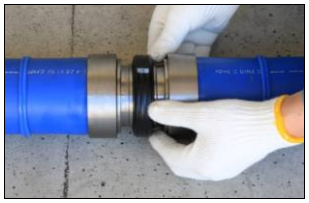
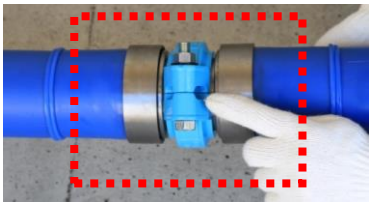
項目	作業手順	ポイント
再施工手順	①E ロックリングを外し、管を引き抜きます。   ②受け口に E ロックリングを装着し、管を挿入します。  	・ E ロックリングを取り外す場合は、指を挟まれないように注意してください。 ・ E ロックリングを再装着する場合は向きに注意してください。  ・ 管を挿入する前に、必ずゴム輪を確認してください。万が一、傷がついている場合はゴム輪を交換してください。



A－A断面図（Eロックリング断面）

図-6.2　E ロック接合部詳細

6. 3. 7　ハウジング継手の接続

項目	作業手順	ポイント
接合部の 確認・清掃	①　管やグルービングコア部に傷や凹みのないことを確認します。 ②　ゴム輪が変形していないことを確認します。 ③　付着している土や汚れをウエス等で清掃します。  	・ 管やグルービングコア部に傷をつけないように注意してください ・ 有害な傷がある場合は使用しないでください。 ・ ハウジングに泥などが付着しないように使用直前に 梱包を外す。 ・ ゴム輪が変形している場合は、使用しない。
ハウジングの 接続	①　芯合わせを行います。 ②　ゴム輪の外面と内面にVスプレーを塗布します。   ③　管端部に V スプレーを塗布して一方にゴム輪をセットします。 ④　管端部を突き合わせて、ゴム輪を被せます。   ⑤　ハウジングの内面にVスプレーを塗布します。 ⑥　ハウジングを溝に合わせて取付け、ナットを均等に規定量締め込みます。   	・ 接合用滑材には V スプレーを使用し、油や市販の石鹸などは使用しないでください。 ・ ハウジング部は、結露対策として保温を施してください。 

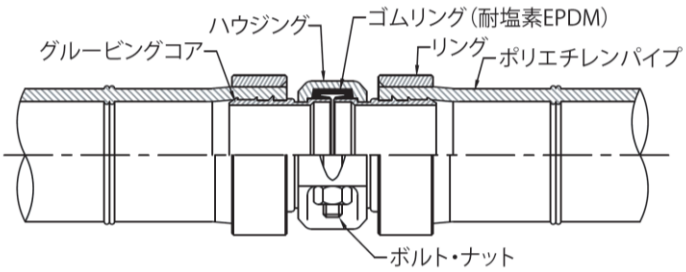
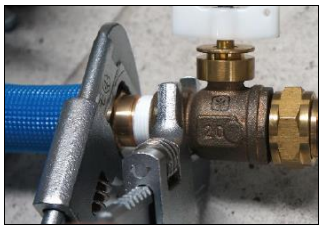
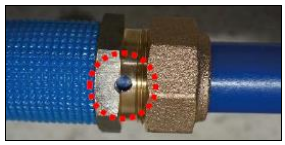
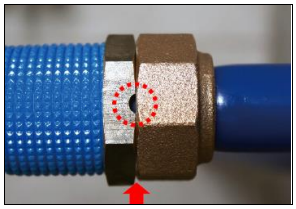
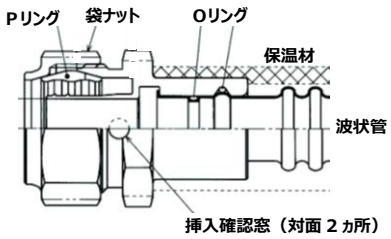


図-6. 3　ハウジング接合部詳細

6.3.8　コアー体型 HPPE-SUS メータ接続ユニットの接続（呼び径 20）

※本製品は㈱タブチ製です

項目	作業手順	ポイント
ボール止水栓の接続	①ボール止水栓に製品本体のおねじ側を接続します。 	・ 製品本体は配管に適した長さを選定してください。 ・ 40～60Nm の締付けトルクで締付けを行ってください。
立て管の接続	①立て管分岐部に製品本体が奥に当たるまで差し込みます。   ②手締めで袋ナットを締付けた後、製品本体を固定した状態で工具などを使用し、袋ナットを締め付けます。 ③袋ナットが本体六角部に当たるまで締め込むと施工は完了です。（締付けトルク目安 60Nm）  	・ 立て管分岐部を短く切断することはできません。 ・ 挿入確認窓から管が奥まで挿入されていることを 確認してください。 ・ 他配管など障害物に接触する可能性がある場合は、立て管分岐を斜め前方に取り出すなどの対策を事前に検討してください。なお、立て管への接続後でも、ステンレス波状部は回転可能です。 ・ 施工完了後、立て管分岐部の差し込み不足が無いか、挿入確認窓から確認してください。
曲げ加工	①メータユニットの設置位置を考慮しながら製品本体の曲げ加工を行います。 	・ 一か所当りの曲げ回数は、最大 10 回（5 往復）以内 としてください。 ・ 曲げ加工は、製品本体の最小曲げ半径 R60 以上の出来るだけ大きな R で且つ、均等に山が広がるように行ってください。 
メータユニットの接続	①パッキンを使用しメータユニットとボール止水栓を接続します。 	・ 接続前にボール止水栓を回転させ、ハンドルの向きを調整してください。詳細はメータユニットメーカーのカタログ・注意事項をご確認ください。 
分岐部の再施工について	・ 再施工時は袋ナットを本体から取り外し、袋ナット・Pリングの順で先に立て管分岐側に送り込んだ後、本体を差し込んでください。 ・ Pリングに方向性はありません。 ・ Pリングは新品に入れ替えてください。 	

6.3.9 フランジの接合（呼び径 50 以上の場合）

(1)　フランジ接合

①　ボルトの標準締付トルク（N･m）

製品形状	RF 形（KV パッキン使用）				GF 形（GF ガスケット 1 号使用）			
	FCD フランジ SUS フランジ 水道形		FCD フランジ SUS フランジ JIS 10K 形		FCD フランジ SUS フランジ 水道形		FCD フランジ SUS フランジ JIS 10K 形	
呼び径	ボルト	N･m	ボルト	N･m	ボルト	N･m	ボルト	N･m
50	M16	32	M16	32	M16	60	M16	60
65	-	-		35	-	-	-	-
75	M16	44		44	M16	60	M16	60
100		54		54				
125	-	-	M20	60	-	-	-	
150	M16	60			M16	60	M20	60
200		64		64				90

②　注意事項

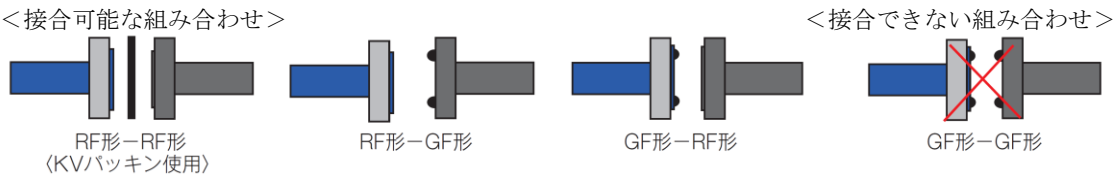
- ●ボルトは片締めにならないように、対角線上交互に均等に締め切ってください。また、ボルト締め作業が容易かつ確実に行えるように継手掘りを行ってください。
- ●ボルト、ナットはフランジ呼び径及び種類に適用した太さ・長さ・本数を準備してください。ボルト本数の省略や長さの不足したボルトの使用は絶対に避けてください。
- ●ボルト締めをする前に、パッキンがフランジに対して正常に接触するかどうかを確認してください。軸心がズレて未接触部分があると漏水、ボルト片締めの原因になるので注意してください。
- ●GF 形フランジは基本的にフランジ面同士が接触するまで締めてください。

(2)　フランジの接続について

フランジ接合を行う場合は、組み合わせに注意してください。

①　フランジの組合せ

＜接合可能な組み合わせ＞　＜接合できない組み合わせ＞



②　フランジ接合時のボルト首下長さ（mm）

呼び径	FCD フランジ(水道･JIS10K 形)での接続				PE 挿し口付フランジ短管(水道･JIS10K 形)での接続				SUS フランジ(水道･JIS10K 形)での接続			
	鉄管関連製品				鉄管関連製品				鉄管関連製品			
	異形管フランジ(水道形･JIS10K 形)(JWWA G114) 仕切弁(2 種･3 種)(JWWA B120･B122)	水道用仕切弁(JIS B 2062)	鋼管関連製品(JIS10K 形)(JIS B 2220)	塩ビ管関連製品(水道形･JIS10K 形)(TS フランジ･SGR-NA フランジ)	異形管フランジ(水道形･JIS10K 形)(JWWA G114) 仕切弁(2 種･3 種)(JWWA B120･B122)	水道用仕切弁(JIS B 2062)	鋼管関連製品(JIS10K 形)(JIS B 2220)	塩ビ管関連製品(水道形･JIS10K 形)(TS フランジ･SGR-NA フランジ)	異形管フランジ(水道形･JIS10K 形)(JWWA G114) 仕切弁(2 種･3 種)(JWWA B120･B122)	水道用仕切弁(JIS B 2062)	鋼管関連製品(JIS10K 形)(JIS B 2220)	塩ビ管関連製品(水道形･JIS10K 形)(TS フランジ･SGR-NA フランジ)
50	70	80	-	80	65	65	-	65	80	80	80	80
65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80	90
75	80	80	70	80	70	70	70	80	90	90	80	90
100	90	90	80	90	70	80	70	80	100	100	90	100
125	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	110
150	100	100	100	100	80	80	80	80	110	110	110	120
200	100	110	-	110	80	80	80	80	110	120	110	120

備考. 上表の数値は、フランジ 2 枚、ナット、座金 2 枚、パッキン（ガスケット）の厚みを足し合わせた数値に余裕をみて算出したボルト首下長さです。GF 形の製品については、パッキン（ガスケット）の厚みは足し合わせておりません。必要に応じて適切な長さのボルトをご使用下さい。

6.4 布設

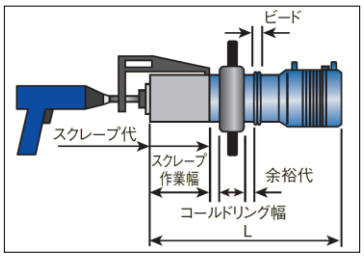
管の柔軟性と軽量性を活かし、現場状況に応じた効率的な布設を行うことができます。以下に布設方法の例を示します。

(1) 直管の最少切管長さ

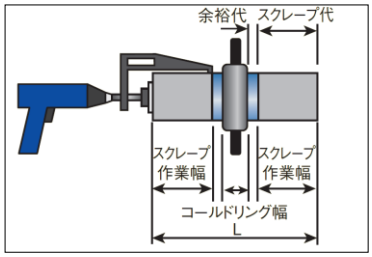
直管の最少切管長さを、下表に示します。この長さは専用の工具を用いて管を切削する場合の最少必要長さになります。

切管長さＬの推奨値（mm）

呼び径	片受口	直管
50	350 以上	250 以上
65	–	250 以上
75	350 以上	250 以上
100	450 以上	300 以上
125	–	350 以上
150	450 以上	350 以上
200	600 以上	450 以上



片受口付の場合



直管のみの場合

(2) 曲げ配管

① 曲げ配管の最小半径を下表に示します。表中の数値より小さい場合はベンドを使用してください。

② 曲げ配管部における EF ソケット接合作業は極力避けてください。曲げ配管部に EF ソケット接合部がある場合には長尺管を製作し配管してください。

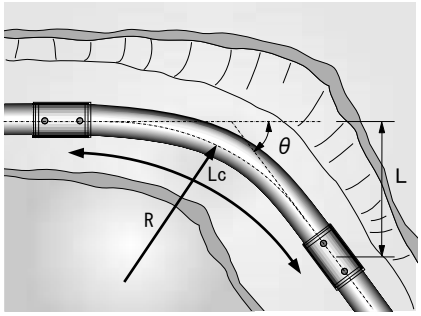
③ 人力による曲げ配管が困難な場合は、機械等を利用して適切に曲げ配管を行ってください。

曲げ配管の最小半径(m)

呼び径	20	25	30	40	50	65	75	100	125	150	200
最小半径 R	2.0	2.5	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	9.5	12.0	13.5	19.0

5mで可能な生曲げ角度と変位量

呼び径	50	65	75	100	125	150	200
角度θ	55°	45°	40°	30°	25°	20°	15°
変位量 L cm	220	170	170	120	110	90	60



6.5 埋設工事

プラスチック管路の品質にとって、埋設工事の良否は特に重要な要因となります。以下に埋設工事に関する要点を述べます。

6.5.1 掘削

(1) 調査と準備

道路(公道)に管を布設する場合、道路法に基づき道路管理者に許可を受けるのはもちろん、埋設位置などについて十分協議することが必要です。配管路線の基本計画が決まれば現地踏査や必要に応じて試掘などの調査を行い、埋設条件や施工環境を十分考慮した上で施工計画を立ててください。

(2)土工定規

管の埋設位置および深さについての注意事項は次の通りとします。

①幅員が狭い道路での布設位置は、車両のわだちの直下になりやすいところを避けます。

②他の地下埋設物と交差、近接するところは、少なくとも 0.3m 以上の間隔をとります。

③掘削幅は布設場所の状況により異なりますが、溝内で配管作業ができるものでなければなりません。

(3)掘り方

(3) 溝底は、できるだけ平坦になるように掘削して下さい。特に機械掘削の場合は、掘り過ぎて波形になることが多いので注意するとともに、手仕上げを行ってください。

(4) 土砂崩れの恐れのある所は必ず矢板などの土留功を行い、安全対策には十分配慮してください。

(5) 掘削延長は、その日の路線状況を考えたうえ、当日中に配管・埋め戻しが完了する長さに留めてください。

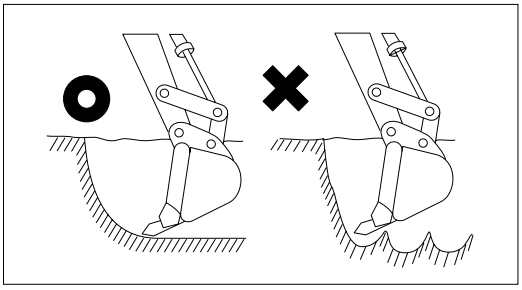


図-6.4 掘削機械による堀り方

6.5.2 基礎工

(1) 溝底の仕上げ

人力で溝底の凹凸をなくし石、瓦礫、木の根などの固いものは取り除いてください。原地盤の不陸を平らに仕上げることは、床仕上げの前段階のもので、砂床の層を一定にする意味で大切な作業です。

(2) 溝床仕上げ

平らになった溝底に良質の砂を敷き、ランマやたこなどで十分に突き固め、砂床の厚さを 10cm 以上になるように仕上げます。特に岩盤地の場合は十分なサンドクッションを施してください。

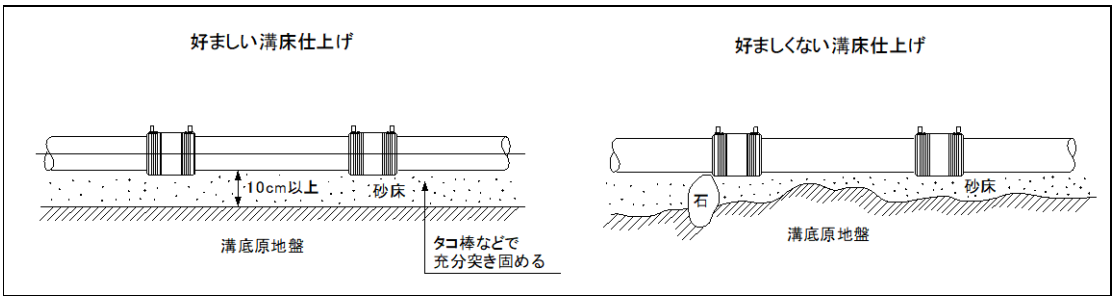


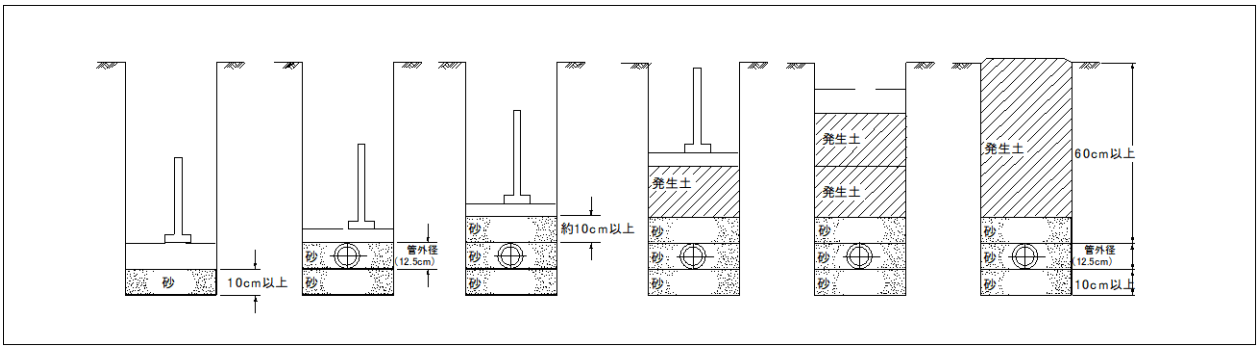
図-6.5 溝床仕上げ

(3) 付帯構造物周辺の基礎

構造物付近は不等沈下が発生しやすく、管、継手に大きな応力を発生させることがあるので、構造物自体の基礎はもちろん、その周辺の管路基礎工には十分注意してください。したがって、通常より厚い砂床を施したり、構造物と連続の栗石やコンクリート基礎を設けたりすることが必要です。

6.5.3 埋戻し

管の布設後、管が移動しないよう注意しながら砂または細土で 10～15cm 位ずつ埋め戻し、その都度、管に十分なじませながら、ランマやたこなどで突き固め、これを繰り返して管の上面、最小 10cm 位になるまで行います。なお砂の場合、管頂まで突き固めた後、水を注ぎ砂の堆積収縮を利用した水締めを行うとより効果的です。その後、数回に分けて埋め戻し土をよく突き固めながら埋め戻して行き、規定の道路構造に復旧します。



※ 点線は土砂投入直後の位置を示す。実線は土砂突固め後の位置を示す。

図-6.6 埋め戻しの手順（呼び径 100 車道埋設）

6.6 水圧試験

(1) 給水栓や空気弁等で管内の空気を除去しながら通水を行います。満水になったら試験区間の弁を閉じ、水圧計により圧力低下の有無を確認します。

(2) 常用圧力以上の水圧試験を行うときは、水圧ポンプを接続して加圧します。

(3) 水道用高密度ポリエチレン管の水圧試験では、次に挙げる理由により、漏水がない場合でも初期水圧値が低下しますので注意してください。

① 管内空気の影響

水中に空気が混入していると水圧低下の原因となります。通水試験では通水時に空気弁等から管内空気を排出すると同時に、通水流量を調整し空気の水中への混入を避けてください。

② 管の膨張の影響

プラスチックパイプの特性として、水圧試験時に初期膨張が起こり、水圧値が低下します。水圧低下量は、埋設条件や管径、管路長および初期水圧値により一義的に決めることは難しいと考えられます。**図-6.6** に水圧試験の実例を示します。時間経過とともに水圧は非線形に低下します。

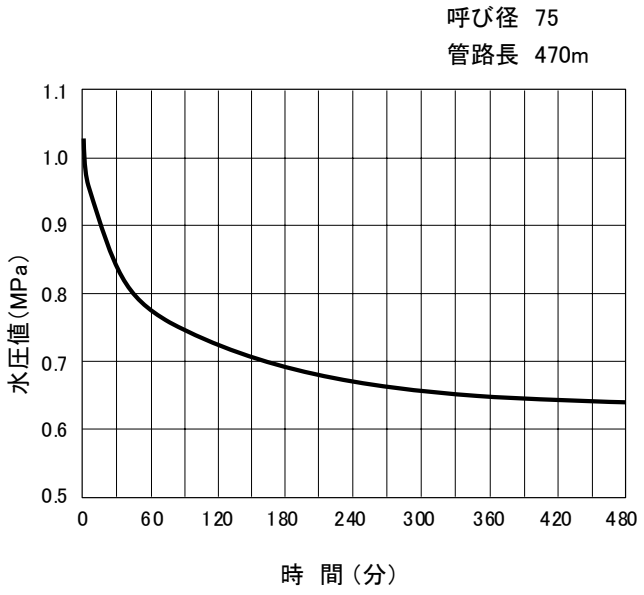
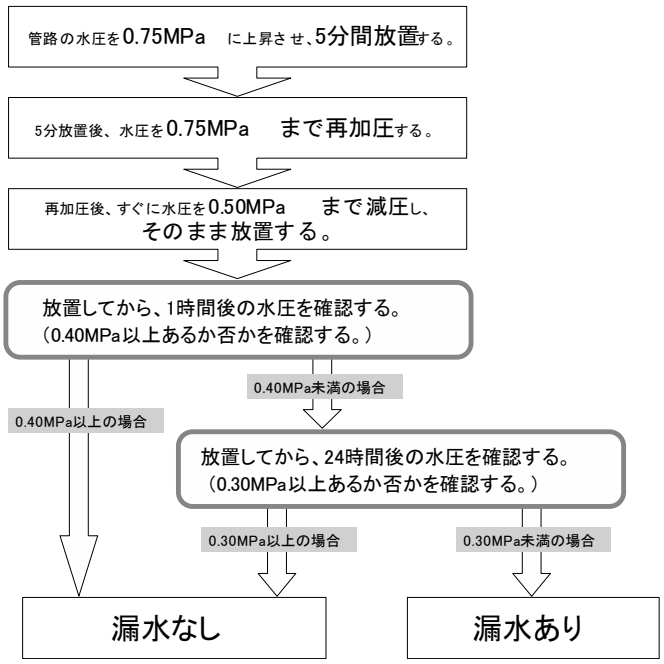


図-6.7 水圧試験例

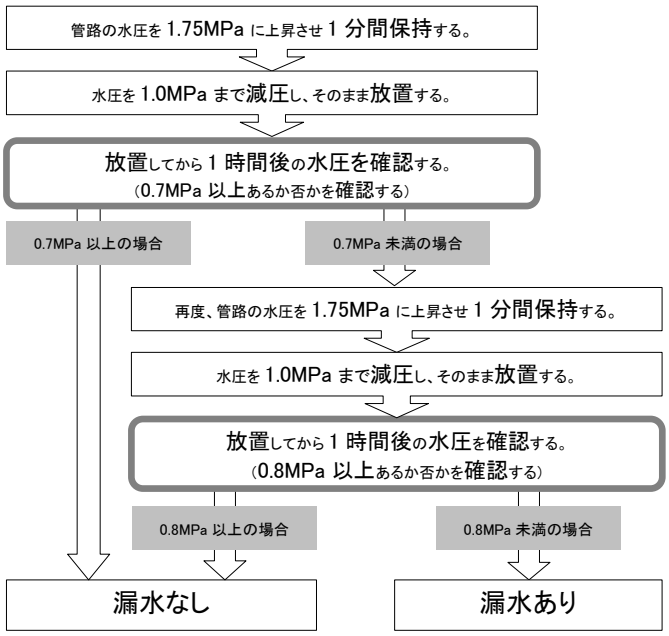
【参考】水圧試験方法について

水道配水管として使用されているポリエチレン管の水圧試験は、下図の水圧試験①を推奨しています。本方法は止水栓に水道用ソフトシール仕切弁（バルブ全閉時の最大差圧：0.75MPa）を使用する場合を考慮した条件としております。なお、確実な漏洩検知には、試験時間：24 時間を推奨しています。

水圧試験①



水圧試験②



⚠ 注意

水圧試験は最後の EF 接合が終了しクランプが外せる状態になってから、以下の放置時間以上経過してから行ってください。

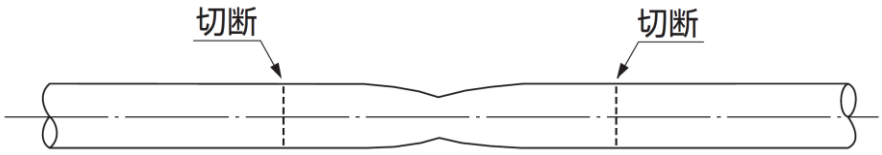
呼び径		～75	100	125～150	200
放置時間（分）	水圧試験①	60			
	水圧試験②	20	30	45	60

6.7 補修方法

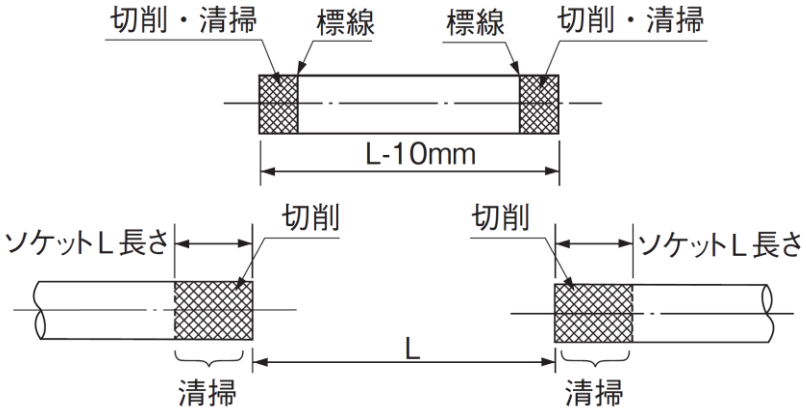
6.7.1 EF ソケットによる本格補修

管路の本格補修は EF 接合で行うことを推奨します。但し、水場や降雨時などの好ましくない施工環境では、6.7.2 のメカニカル継手の使用を推奨します。下図に EF ソケットの結び配管による補修方法の概要を示します。なお、詳しい作業手順は「**6.3.5 接合（4）EF ソケットの接合（ヤリトリ配管の場合）**」をご参照ください。

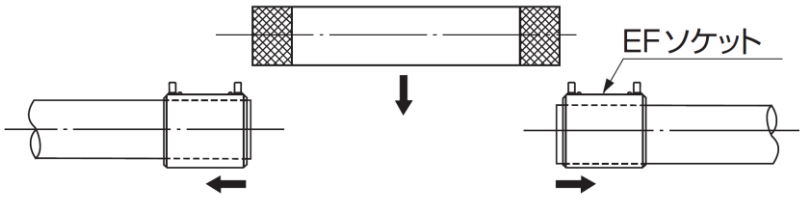
① 補修箇所の切断



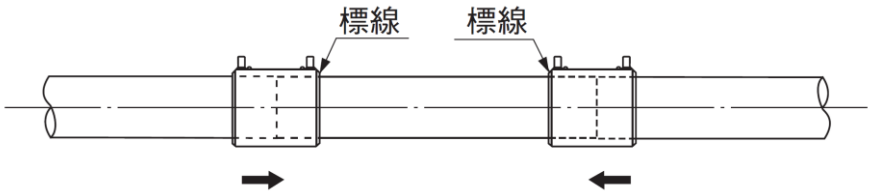
② 融着面と切削と清掃



③ 新管と EF ソケットの設置

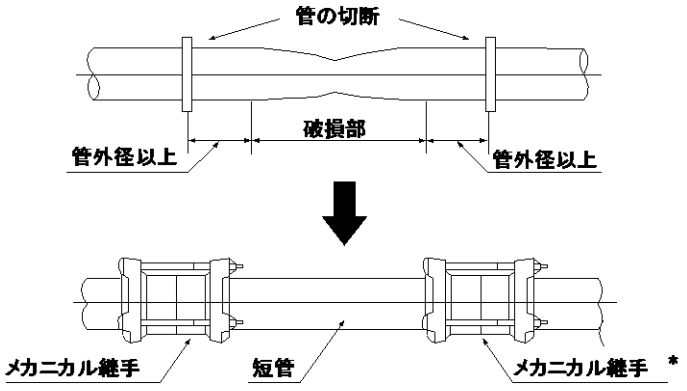


④ EF ソケットの定位置への移動



6.7.2 破損部を切断除去する場合

補修部分を切り取り、短管を挟んでメカニカル継手*で両側を固定します。

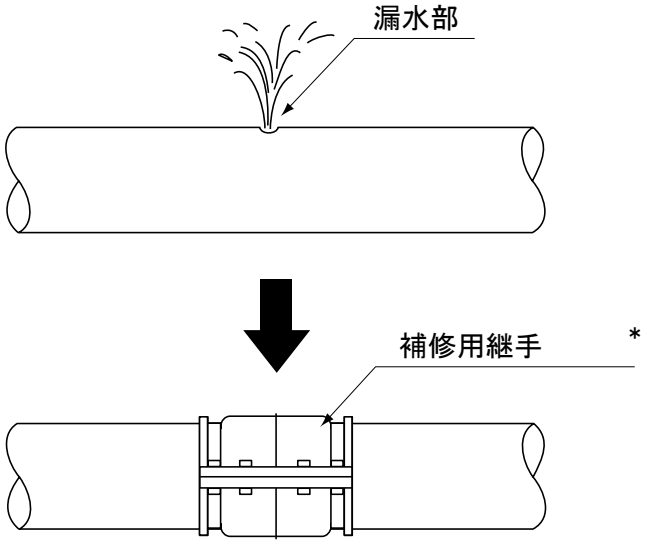


＊ メカポリ PP ジョイント（大成機工株式会社；呼び径 50～200）
PE 継輪(コスモ工機株式会社；呼び径 50～200）

※ メカニカル継手を使用する際はポリエチレン管に必ずインナーコアを装着してください。

6.7.3 破損部を切断しない場合

管を切断せずに漏水を止めるときは、漏水部に補修用継手を取り付けます。



＊ フクロジョイント（大成機工株式会社；呼び径 50～200）
漏水補修バンド（コスモ工機株式会社；呼び径 50～200）

7. 使用上の注意

安全上のご注意

建築用設備ポリエチレン管および継手のご使用にあたっては、下記の安全上のご注意をお読みいただき、必ずお守りください。

●表示内容の無視は、たいへん危険です。

表示内容を無視して誤った場合に生じる危害や損害の程度を次の表示で区分し、説明しています。

⚠警告
この表示の欄は「死亡または重傷を負う可能性が想定される」内容です。

⚠注意
この表示の欄は「障害を負う可能性または物的損害が発生する可能性が想定される内容です。」

●お守りください。

お守りいただく内容の種類を次の絵表示で区分し、説明しています。

⚠ 気をつけていただきたい「注意喚起」の内容です。

⊘ 行ってはいけない「禁止」の内容です。

❗ 必ず実行していただく「強制」の内容です。

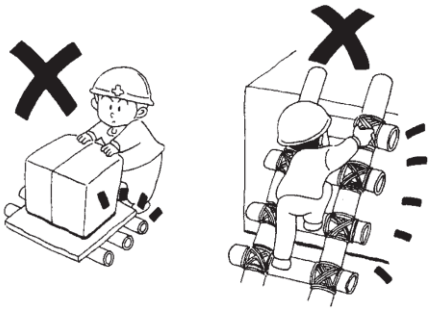
⚠ 注意　製品の使用に関する注意

① ⊘ 現場焼却禁止

- ✓ 現場焼却はしないでください。
- ✓ 廃材の処分は､法令および地方自治体の条令に従ってください。

② ⊘ 他用途への使用禁止

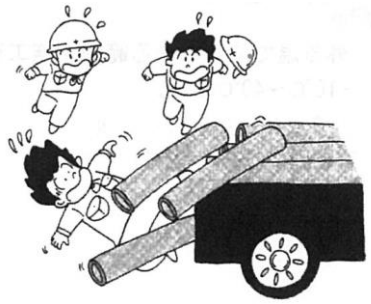
- ✓ 水道配管以外の用途に使用しないでください。



②多用途へは使用しない

③ ⚠ 荷扱い時の事故防止

- ✓ 荷くずれや管上からの転落に注意してください。
- ✓ 管の重量を理解の上、荷扱いに注意してください。



③荷扱いに注意する

④ ❗ 施工標準の遵守

- ✓ 作業の安全と管路の品質を確保するため、本技術資料「施工」の内容を守ってください。

⑤ ⚠ 汚染土壌での配管上の注意事項

- ✓ 多量に灯油やガソリン、有機溶剤などを扱う場所およびそれらの跡地などでの管の布設には、水質に悪影響を及ぼす場合がありますので、土の汚染度の確認、非汚染土による埋め戻し、影響を受けにくい溶剤浸透防止スリーブ<ナイロンスリーブ>の検討などを行ってください。

⑥ ⚠ その他の注意

- ✓ 管を劣化させる可能性がある可塑剤入りの製品やペトロラタム系防食テープ及びビニル系防食テープなどを管や継手に接触させないでください。

⑦ ⚠ 保温に関する注意事項

- ✓ 天井配管、地下水等の水温が低い水源を使用する配管、寒冷地等で使用する配管には、原則保温が必要となりますのでご注意ください。

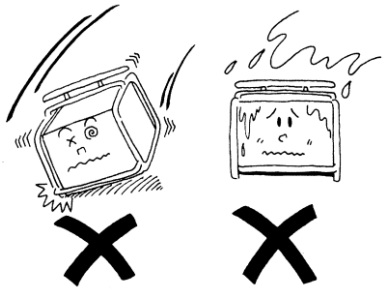
警告　コントローラの使用に関する注意

⑧ 🚫 分解・改造の禁止

- ✓ コントローラを分解・改造しないでください。
- ✓ 故障・火災・感電の原因になります。

⑨ 🚫 衝撃・浸水の禁止

- ✓ コントローラを落としたり、放り投げたりしないでください。
- ✓ 雨や地下水などに濡らして内部に水を入れないでください。
- ✓ 故障・火災・感電の原因になります。



⑨放り投げない・水に濡らさない

⑩ 🚫 濡れた手での取扱禁止

- ✓ 電源プラグや出力ケーブルのコネクタは、濡れた手で触らないでください。感電の原因になります。

⑩濡れた手で触らない

⑪ ❗ アースの設置遵守

- ✓ 電源コンセントはアース付きを使用してください。
- ✓ 発電機はアース線を接地してください。感電の原因になります。

⑫ ⚠ 使用温度の遵守

- ✓ 外気温で使用できる範囲、施工可能な環境温度範囲は−10℃～40℃です。

⑪必ずアース線を接地する

注意　コントローラの使用に関する注意

⑬ 取扱標準の遵守

✓ 作業の安全と施工の品質を確保するため、コントローラ取扱説明書の内容を守ってください。

⑭ 他用途への使用禁止

✓ コントローラが適用できる継手の EF 接合以外の用途に使用しないでください。

注意　工具の使用に関する注意

⑮ パイプカッタ・スクレーパの取扱注意

✓ パイプカッタの刃は大変鋭利になっています。素手で刃に振れないでください。
✓ スクレーパの刃は大変鋭利になっています。素手で刃に振れないでください。

⑯ エタノールの取扱注意

✓ エタノールは消防法の危険物に該当し、火気厳禁です。保管にあたっては、法令および地方自治体の条例を守ってください。また使用に際しては換気を良くし、できるだけ皮膚に触れないよう注意してください。誤って目に入った場合は、速やかに医師の診断を受けてください。

⑯目に入ったらすぐ医者へ