

配管設計

ポリブテン管の特性

■基本物性

	性質	物性値	試験方法
物理的性質	密度(g/cm ³)	0.921	ISO 1133
	デュロメータ硬度(HDD)	66	ASTM ^{*1} D2240
	吸水率(mg/cm ³)	0.01以下	ISO 62
機械的性質	引張降伏強さ(MPa)	16.0以下	JIS K6778
	引張破壊強さ(MPa)	37	JIS K7113
	引張破壊伸び(%)	255	—
	引張弾性率(MPa)	360 ^{*2}	JIS K7113
	ポアソン比	0.38	—
熱的性質	線膨張率(°C ⁻¹)	1.5×10 ⁻⁴	ASTM ^{*1} D696
	比熱(KJ/g·K)	1.9	三井化学法
	熱伝導率(W/m·K)	0.2	—
	融点(°C)	128	ホットディスク法

※1 ASTM = American Society for Testing and Materials (米国材料試験協会)

※2 引張弾性率は30°C時の値です。

■熱的特性

①熱伝導率

ポリブテン管の熱伝導率は、鋼管や銅管に比べて非常に小さいため、管自体の熱損失が小さくなります。

各種管材の熱伝導率

管種	熱伝導率(W/m·k)
ポリブテン管	0.23
耐熱塩化ビニル管	0.29
ステンレス鋼管	16
鋼管	45
銅管	330

※ポリブテン管以外のデータは社団法人日本銅センター「DATA NOTE」によります。

②熱伸縮性

ポリブテン管は、配管や流体自重のほか、線膨張率は金属管に比べ大きいため、熱伸縮による撓みが生じ易いので、管路設計上支障のない撓み量となるように配管を支持して下さい。熱伸縮力は小さいため、管の移動は固定でき、管自体に実用上の問題は生じにくいですが、管の撓みが管路上支障がある場合を除いて伸縮対策は不要です。

伸縮量 $\Delta l = \alpha \cdot l \cdot \Delta t$

Δl : 伸縮量 mm
 α : 線膨張係数 $^{\circ}\text{C}^{-1}$
 l : 配管長さ mm
 Δt : 温度差 $^{\circ}\text{C}$

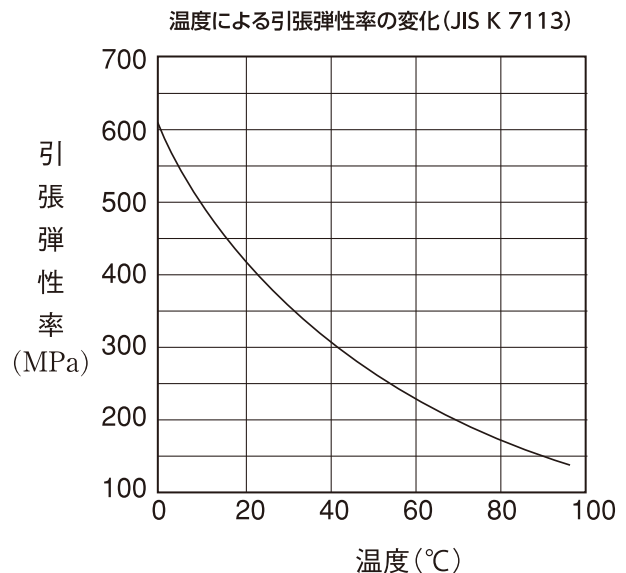
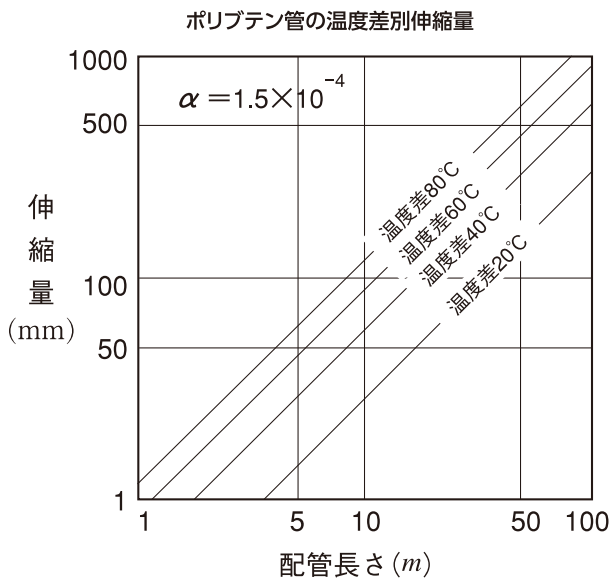
伸縮力 $F = \alpha \cdot E \cdot \Delta t \cdot A$

F : 伸縮力 N
 E : 引張弾性率 N/mm^2
 A : 管の断面積 mm^2
 $\alpha \cdot \Delta t$: 上記に準じます

熱伸縮量及び熱伸縮力の比較

管種	熱伸縮力(N)			熱伸縮量 (mm/m)
	20A	50A	100A	
ポリブテン管	461	1,831	6,581	12.0
耐熱塩化ビニル管	1,608	5,815	17,426	5.6
配管用炭素鋼鋼管	38,936	122,681	281,077	0.88

上表は、温度差 $0^{\circ}\text{C} \rightarrow 80^{\circ}\text{C}$ の場合です。



■凍結・結露

ポリブテン管を、 -20°C に凍結させても、水の体積膨張を十分に吸収できる柔軟性をもっているのですが、長期に使用させる為には、凍結防止対策をとって下さい。凍結防止の方法として、露出管の保温被覆・水抜き・不凍液の使用などを要する必要があります。

ポリブテン管は熱伝導率が非常に小さいため、従来の金属管に比べて、保温保冷材の厚さは若干薄くできます。当社では被覆ポリブテンパイプも用意しております。

ポリブテン管の特性

耐薬品性

大分類	中分類	小分類	官能基	物質名	濃度 (%)	温度 (°C)	判定	特記事項	
無機系	固体	無機化合物		フッ化アンモニウム	25	60	L		
		無機酸塩		硫酸アルミニウム	Sat.sol.	20 60	L NS		
				硝酸銀	Sat.sol.	20	NS	酸化力大	
	液体	酸		玉水		20,60	NS		
				塩化スルホン酸	tg-L	60	NS	強酸	
				過酸化水素水	50,90	20,60	NS	弱酸性	
				硝酸	10	20	L	強酸	
			10 20~50		60 20,60	NS			
				発煙硝酸		20,60	NS	強酸	
				硫酸	50~90	20	L	強酸	
			50~90 95,96,98		60 20,60	NS			
				発煙硫酸		20,60	NS	強酸	
				過塩素酸	10	20	L	強酸	
			10 70		60 20,60	NS			
			リン酸	50~75	60	L	常温では固体		
			アルカリ		アンモニア水	tg-l	60	L	
			中性		三酸化硫黄	tg-l	20	L	無水硫酸
				臭素水溶液	Sat.sol.	20	L	ハロゲン	
				二硫化炭素	tg-l	20,60	NS	硫黄化合物	
		気体		液体臭素	tg-l	20,60	NS	ハロゲン	
			亜硫酸ガス		60	L			
			フッ素ガス	tg-g	20 60	L NS	ハロゲン		
		塩素ガス		tg-g	20,60	NS	ハロゲン		
有機系 (直鎖系)	固体			塩化ラウリル	Sat.sol.	60	L		
		カルボキシル基		アジピン酸	Sat.sol.	60	L	脂肪酸	
	液体	酸性	エステル		酢酸エチル	tg-l	20 60	L NS	
			カルボキシル基		クロロ酢酸	Sat.sol.	20,60	NS	
			カルボキシル基		酪酸	20		NS	弱酸性
			カルボキシル基		酢酸	40~60	60	L	
			カルボキシル基		氷酢酸	>96	20 60	L NS	
		アルカリ							
	中性				テレピン	tg-l	20,60	NS	炭化水素
					ガンリン	work.sol.	20,60	NS	炭化水素
				ヘプタン	tg-l	20,60	NS	炭化水素	
				ヘキサン	tg-l	20,60	NS	炭化水素	

大分類	中分類	小分類	官能基	物質名	濃度(%)	温度(°C)	判定	特記事項	
有機系 (直鎖系)	液体	中性	アミノ基、ヒドロキシ基	トリエタノールアミン	tg-l	60	L		
			カルボニル基	メチルエチルケトン	tg-l	60	L	ケトン類	
			エーテル	エチルエーテル	tg-l	20 60	L NS		
				塩化メチレン	tg-l	60	L	ハロゲン炭化水素	
				臭化エチレン	tg-l	20,60	NS	ハロゲン炭化水素	
				軽油	work.sol.	20 60	L NS	炭化水素	
			エステル	酢酸ブチル	tg-l	20 60	L NS		
				トリクロロエチレン	tg-l	20,60	NS	ハロゲン炭化水素	
				クロロホルム	tg-l	20 60	L NS	ハロゲン炭化水素	
				四塩化炭素	tg-l	20,60	NS	ハロゲン炭化水素	
		アルデヒド基	アセトアルデヒド	tg-l	20 60	L NS			
	気体			天然ガス	tg-g	60	L		
			アミノ基	ジメチルアミン	tg-g	20,60	NS		
				ブタンガス	tg-g	20,60	NS		
			アセチレンガス	tg-g	20 60	L NS			
有機系 (芳香族系)	固体			アニリン塩酸塩	Sat.sol.	20,60	NS		
	液体	酸性	ヒドロキシ基	フェノール	tg-l	60	L	弱酸性	
			ニトロ基、ヒドロキシ基	ピクリン酸	Sat.sol.	60	L		
		アルカリ	アミノ基	アニリン	tg-l	20,60	L		
		中性	エステル	ジオクチルフタレート	tg-l	20 60	L NS		
			ヒドロキシ基	エチレンクロロヒドリン	tg-l	20,60	NS	アルコール	
			ヒドロキシ基	クレゾール	tg-l	20,60	NS	フェノール類	
			ヒドロキシ基	クレシル酸	50	20,60	NS	フェノール類	
			エーテル	テトラヒドロフラン	tg-l	20 60	L NS	環状エーテル	
				キシレン	tg-l	20,60	NS		
				トルエン	tg-l	20,60	NS		
				シクロヘキサール	tg-l	60	L		
				シクロヘキサン	tg-l	20,60	NS		
			アルデヒド基	ベンズアルデヒド	0,1	20 60	NS L		
		気体			ベンゼン	tg-l	20,60	NS	
					クロロベンゼン	tg-l	20,60	NS	

※1 上記一覧表はポリブテンの材質に対する耐薬品性評価であり、製品であるポリブテン管の耐薬品性評価とは異なります。

※2 L: 多少侵食される NS: 使用できない Sat.slo.: 飽和水溶液 (20°C)
 tg: 工業用銘柄純度 tg-s: 工業用銘柄純度の固体 tg-l: 工業用銘柄純度の液体
 tg-g: 工業用銘柄純度の気体 work.sol.: 産業関連で通常使用される実使用上の溶解濃度

※3 2016年9月時点のデータです。

最新データにつきましてはポリブテンパイプ工業会のホームページ(<http://www.jp-b-p-a.com/contents01/ow01.html>)を確認して下さい。

ポリブテン管の損失水頭

摩擦抵抗による直線部の損失水頭は、Darcy-Weisbachの式によって求められます。

$$h_s = f_s \cdot \frac{l}{d} \cdot \frac{v^2}{2} \cdot \rho$$

ここで h_s : 損失水頭 Pa
 f_s : 摩擦損失係数
 l : 管路長 m
 d : 管内径 m
 v : 管内流体の流速 m/sec
 ρ : 流体の密度 (水の場合0.998) kg/m³

式中の f_s は、レイノルズ数 Re 及び、管壁の粗度の関数です。レイノルズ数は次式で算出します。

$$Re = \frac{v \cdot d}{\nu}$$

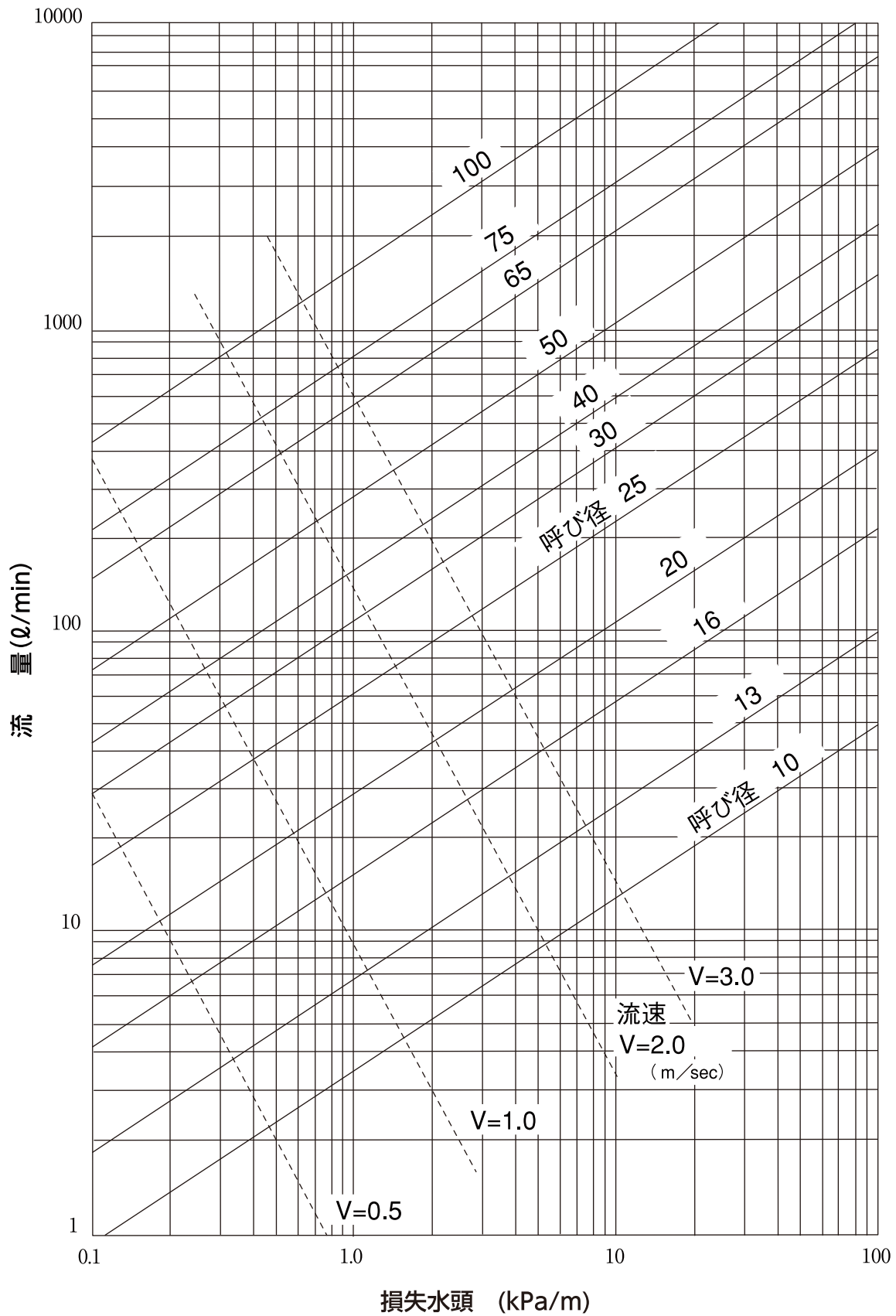
ここで ν : 流体の動粘性係数 m²/sec

水 温(°C)	20	30	40	50	60	70	80	90
$\nu(\times 10^{-6} \text{m}^2/\text{sec})$	1.002	0.798	0.653	0.547	0.467	0.405	0.355	0.314

管の内面が滑らかな場合、管の摩擦損失係数 f_s は次式で求められます。

- ①層流の場合 ($Re > 2300 \sim 3000$) $f_s = 64/Re$
②乱流の場合 ($7800 < Re < 10^5$) $f_s = 0.3164/Re^{1/4}$

一般の使用状態では管の流れはほとんど乱流とみなして構いません。尚、水温20℃で計算した流量線図を次頁に示します。ポリブテン管の内面は、非常になめらかなため、スケールなどの付着物がつきにくく、経年変化による流量の低下をあまり考慮する必要がありません。



ポリブテン管の流量線図 (流量-摩擦損失水頭)

【熱融着継手の相当管長】

呼び径 \ 種別	給水栓類	エルボ	チーおよび異径ソケット
13A	5	0.5	0.5~1
16A	5	0.5	0.5~1
20A	8	0.5	0.5~1
25A	8	0.5	0.5~1
30A	—	0.8	1.0
40A	—	0.8	1.0
50A	—	1.2	1.5
65A	—	1.3	1.8
75A	—	1.5	2.0
100A	—	2.0	3.0

備考 チーは分岐側、異径ソケットは径落としされた側の呼び径で読みとるものとします。

【居室内で主に使用される継手類の相当管長】

種別 \ 呼び径		10A	13A	16A	20A
水栓類		3	5	5	8
ヘッダー		1	3	3	—
熱・電気融着継手	給水栓用水栓エルボ	1.0	1.0	1.5	2.5
	おねじ付ソケット	0.3	0.4	0.4	0.5
	めねじ付ソケット	0.3	0.4	0.4	0.5
	エルボ	—	0.5	0.5	0.5
	チー	—	0.5~1.0	0.5~1.0	0.5~1.0

備考 ※水栓類については、型式により異なりますので、ご使用メーカーにお問合わせ下さい。
※継手類については、上表を一応の目安にして下さい。

【JOQ2相当管長】

ねじを含む品種 [水流の方向: PB管接続側→ねじ側]

品 種	サイズ	相当管長m
おねじ付ソケット	10A	2.3
おねじ付ソケット	13A	1.5
おねじ付ソケット	16A	2.7
おねじ付ソケット	20A	1.1

品 種	サイズ	相当管長m
めねじ付ソケット	10A	2.9
めねじ付ソケット	13A	2.4
めねじ付ソケット	16A	2.7
めねじ付ソケット	20A	1.0

ねじを含まない品種

品 種	サイズ	相当管長m
ソケット	10A	2.9
ソケット	13A	2.2
ソケット	16A	2.4
ソケット	20A	2.3
エルボ	13A	6.9
エルボ	16A	10.3
エルボ	20A	11.6
チーズ(直)	13A	2.8
チーズ(枝)	13A	2.8
チーズ(直)	16A	2.7
チーズ(枝)	16A	9.4
チーズ(直)	20A	3.4
チーズ(枝)	20A	10.4
径違いソケット	13A×10A	2.1
径違いソケット	16A×13A	2.3
径違いソケット	20A×13A	2.3
径違いソケット	20A×16A	2.7
径違いエルボ	16A×13A	5.2
径違いエルボ	20A×13A	5.0
径違いチーズ(主)	13A×10A	2.3
径違いチーズ(枝)	13A×10A	5.8
径違いチーズ(主)	16A×10A	0.9
径違いチーズ(枝)	16A×10A	4.9
径違いチーズ(主)	16A×13A	1.8
径違いチーズ(枝)	16A×13A	5.2
径違いチーズ(主)	20A×13A	1.5
径違いチーズ(枝)	20A×13A	5.1
径違いチーズ(主)	16A×13A×13A	2.6
径違いチーズ(枝)	16A×13A×13A	5.9
径違いチーズ(主)	16A×10A×13A	2.5
径違いチーズ(枝)	16A×10A×13A	5.2

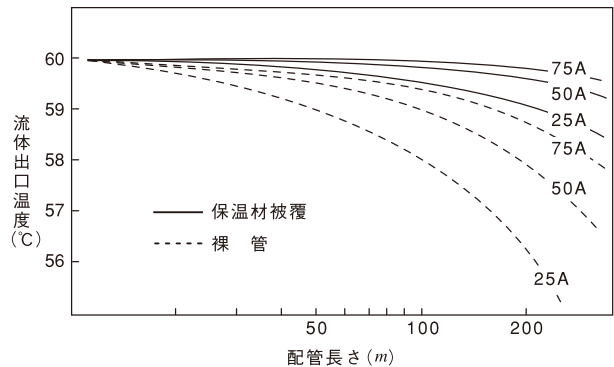
ねじを含む品種[水流の方向:ねじ側→PB管接続側]

品 種	サイズ	相当管長m
おねじ付ソケット	10A	1.5
おねじ付ソケット	13A	0.4
おねじ付ソケット	16A	1.1
おねじ付ソケット	20A	0.5
めねじ付ソケット	10A	3.6
めねじ付ソケット	13A	2.6
めねじ付ソケット	16A	2.5
めねじ付ソケット	20A	2.1
おねじ付ソケット胴長	10A	1.0
おねじ付ソケット胴長	13A	0.6
給水栓用ソケット	10A	4.1
給水栓用ソケット	13A	2.3
給水栓用BOX	10A	1.6
給水栓用BOX	13A	1.0
座付めねじソケット	13A	2.4
クイックジョイント	13A	0.9
ユニオンソケット	10A	1.4
ユニオンソケット	13A	1.1
ユニオンソケット	16A	0.7
ユニオンソケット	20A	3.0
給水栓エルボUB	13A	2.1
給水栓エルボUB	16A	3.2
給水栓エルボS-BOX	10A	1.8
給水栓エルボM-BOX	10A	1.3
給水栓エルボL-BOX	10A	3.0
給水栓エルボS-BOX	13A	3.0
給水栓エルボM-BOX	13A	3.0
給水栓エルボL-BOX	13A	2.9
給水栓座付エルボ(両座)	10A	3.2
給水栓座付エルボ(両座)	13A	3.4

保温対策

ポリブテン管の熱伝導率は、鋼管や銅管のそれに比べて非常に小さいですが、配管内流体の温度降下に対しては必要に応じて保温材被覆を施して下さい。下図にポリブテン管を下記条件で露出配管したときの流体の温度降下の一例を示します。

ポリブテン管：呼び径25、50、75A
 流体温度：60℃(配管入口温度)
 流速：1.2m/sec
 外気温度：0℃(無風状態)
 保温材：厚さ20mm
 (熱伝導率0.037W/m・k)



ポリブテン管内の温水の温度降下

$$t_o = t_a + (t_i - t_a) \cdot e^{-L/R \cdot C_p \cdot Q}$$

露出裸管の場合

$$R = \frac{1}{2\pi} \left(\frac{1}{h_a \cdot r_1} + \frac{1}{\lambda_1} \ln \left(\frac{r_1}{r_0} \right) + \frac{1}{h_w \cdot r_0} \right)$$

t_o : 管の出口での流体温度 ℃
 t_a : 外気温度 ℃
 t_i : 管の入口での流体温度 ℃
 e : 自然対数の底 (=2.71828)
 L : 配管長さ m
 R : 伝熱抵抗 m/w
 C_p : 流体の比熱 kJ/kg・k
 Q : 流量 kg/hr

露出保温管の場合

$$R = \frac{1}{2\pi} \left(\frac{1}{h_a \cdot r_2} + \frac{1}{\lambda_1} \ln \left(\frac{r_1}{r_0} \right) + \frac{1}{\lambda_2} \ln \left(\frac{r_2}{r_1} \right) + \frac{1}{h_w \cdot r_0} \right)$$

h_a : 表面熱伝達率 w/m²k (通常10w/m²k)
 h_w : 管内流体の熱伝達係数 w/m²k
 (水の場合3,500w/m²・k以上)
 r_0 : PB管の内半径 m
 r_1 : PB管の外半径 m
 r_2 : 保温材の外半径 m
 λ_1 : PB管の熱伝導率 (=0.23) w/mk
 λ_2 : 保温材の熱伝導率 w/mk

下表に、各種保温材料の熱伝導率を示します。

品名	種類	熱伝導率 w/mK
けい酸カルシウム	保温筒, 1号-13	0.0407
はっ水性パーライト	保温筒, 4号	0.0483
グラスウール	保温筒	0.0324
ロックウール	保温筒	0.0314
ビーズ法ポリスチレンフォーム	保温筒, 2号	0.0336
押出法ポリスチレンフォーム	保温筒, 2種	0.0313
硬質ウレタンフォーム	保温筒, 2号	0.0209
ポリエチレンフォーム	保温筒, 1種	0.0395
フェノールフォーム	保温筒, 2号	0.0311

(JIS A 9501-1995による)

保冷対策

配管の表面に結露し、それが管自体及び周辺に悪影響を及ぼすおそれのある場合は、保温材の表面温度を外部の温度湿度条件における露点温度以下となるように、適切な保温材を使用して防露措置を行って下さい。以下にポリブテン管を下記条件で配管したときの表面温度の計算例を示します。

表面温度の計算式

ポリブテン管 = 呼び径10~100A
 流体温度 = 5℃, 10℃, 15℃
 外気温度 = 30℃
 外気湿度 = 85%
 保温材 = 厚さ20mm(一部25mm)
 ポリエチレンフォームを使用

$$T = \frac{q}{ha \cdot \pi \cdot d_2} + T_o$$

ここに T : 被覆材表面温度 ℃
 ha : 表面熱伝達率 W/m²K
 d₂ : 被覆材外径 m
 T_o : 外気温度 ℃
 q : 熱損失量 W/m
 qは、以下による。

$$q = \frac{T_i - T_o}{\frac{1}{\pi} \left\{ \frac{1}{ha \cdot d_2} + \frac{1}{2\lambda_1} \cdot \ln\left(\frac{d_1}{d_0}\right) + \frac{1}{2\lambda_2} \cdot \ln\left(\frac{d_2}{d_1}\right) \right\}}$$

λ₁ : PB管の熱伝導率 W/mK
 λ₂ : 被覆材の熱伝導率 W/mK
 d₀ : PB管内径 m
 d₁ : PB管外径 m
 T_i : 流体温度 ℃

計算例

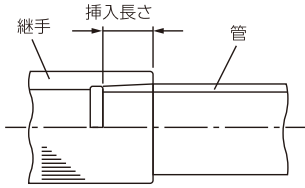
流体温度	5℃	呼び	10	13	16	20	25	30	40	50	65	75	100
外気温度	30℃	保冷厚さ(mm)	20					25					
外気湿度	85%	表面温度(℃)	27.7	27.6	27.4	27.3	27.2	27.7	27.6	27.5	27.5	27.4	27.4
露点温度	27.2℃												

流体温度	10℃	呼び	10	13	16	20	25	30	40	50	65	75	100
外気温度	30℃	保冷厚さ(mm)	20										
外気湿度	85%	表面温度(℃)	28.2	28.1	27.9	27.8	27.7	27.6	27.6	27.5	27.4	27.4	27.4
露点温度	27.2℃												

流体温度	15℃	呼び	10	13	16	20	25	30	40	50	65	75	100
外気温度	30℃	保冷厚さ(mm)	20										
外気湿度	85%	表面温度(℃)	28.6	28.5	28.4	28.4	28.3	28.2	28.2	28.1	28.1	28.0	28.0
露点温度	27.2℃												

挿入長さと配管寸法

管と継手を熱融着により接合する場合、継手に管が挿入される所定の長さが必要であり、その長さはデプスゲージを管端に当てて管理します。挿入長さは継手の呼びによって異なりますが、呼びが同じであればソケットやエルボ等の品種を問わず、その長さは同じです。



融着接合部の挿入長さ

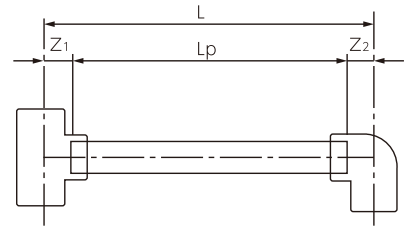
呼 び	10	13	16	20	25	30	40	50	65	75	100	
H種	—	14	15	16	17	19	20	22	26	28	31	
E種	24		25		29			34	35			—

(単位:mm)

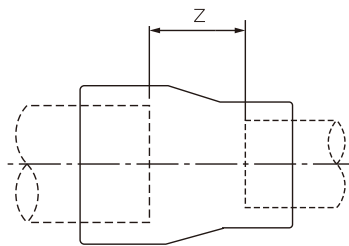
配管作業時には、上表の挿入長さを考慮した管の寸法採りが必要です。そこで、管が挿入される長さを差し引いた、継手内の基本寸法を示します。

$$L_p = L - (Z_1 + Z_2)$$

- L_p : ポリブテン管の切断寸法
- L : 配管の軸心管距離
- Z_1 Z_2 : 継手内のZ寸法



■ソケット及び径違いソケット



H種

呼び径	13	16	20	25	30	40	50	65	75	100
	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z
13	11									
16	22	14								
20	25	24	16							
25		28	24	18						
30			30	29	18					
40			33	32	30	21				
50				36	34	33	22			
65						38	36	20		
75							40	36	23	
100							51	47	45	28

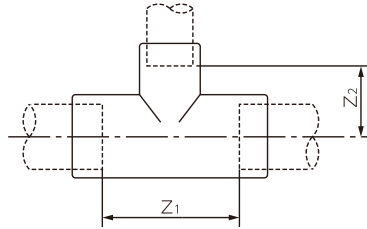
(単位:mm)

E種

呼び径	同径	10	13
	Z	Z	Z
10	1		
13	2	4	
16			4
20			10
25			
30	3		
40			
50			
65			
75			
100			

(単位:mm)

■チー及び径違いチー



H種

(単位:mm)

呼び径	13		16		20		25		30		40		50		65		75		100		
	Z ₁	Z ₂	Z ₁	Z ₂	Z ₁	Z ₂	Z ₁	Z ₂	Z ₁	Z ₂	Z ₁	Z ₂	Z ₁	Z ₂	Z ₁	Z ₂	Z ₁	Z ₂	Z ₁	Z ₂	
13	34	17																			
16	40	19	40	20																	
20	48	22	48	23	48	24															
25	58	26	58	27	58	28	58	29													
30	66	30	66	31	66	32	66	33	66	33											
40	74	33	74	34	74	35	74	36	74	36	74	37									
50	90	41	90	42	90	43	90	44	90	44	90	45	90	45							
65							106	53	106	53	106	54	106	54	106	53					
75							124	61	124	61	124	62	124	62	124	61	124	62			
100													160	78	160	77	160	78	160	80	

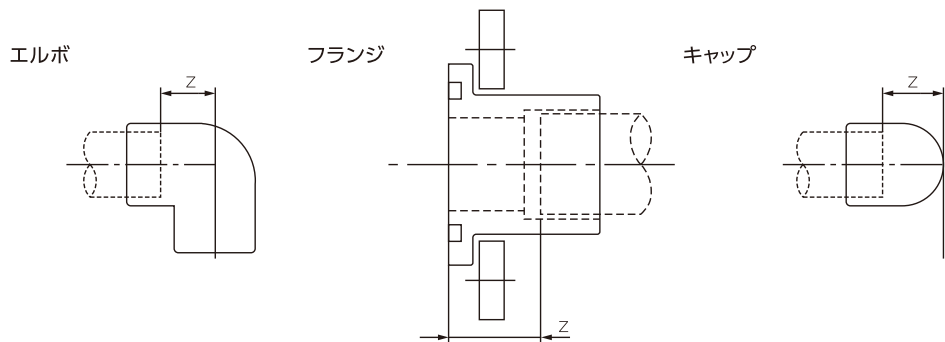
(注記) 上表各欄の数値は、左側がZ₁寸法を右側がZ₂寸法をそれぞれ示す。

E種

(単位:mm)

呼び径	13		16		20	
	Z ₁	Z ₂	Z ₁	Z ₂	Z ₁	Z ₂
13	25	18				
16	30	21	30	20		
20	35	21			35	24
25						
30						
40						
50						
65						
75						
100						

■エルボ・フランジ及びキャップ



H種

(単位:mm)

呼び径	エルボ	フランジ	キャップ
	Z	Z	Z
13	17		17
16	20		19
20	24	26	24
25	29	27	27
30	33	32	34
40	37	34	38
50	45	35	48
65	53	36	
75	62	40	
100	80	39	

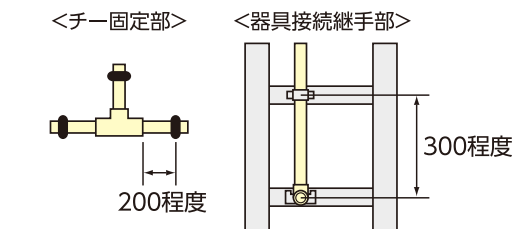
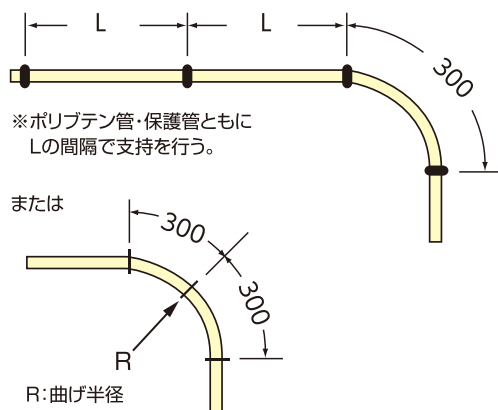
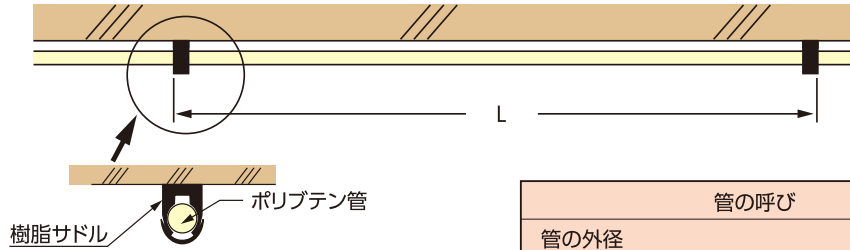
E種

(単位:mm)

呼び径	エルボ
Z	Z
13	12
16	17
20	17
25	
30	
40	
50	
65	
75	
100	

20A以上のポリブテン管

支持間隔と曲げ半径

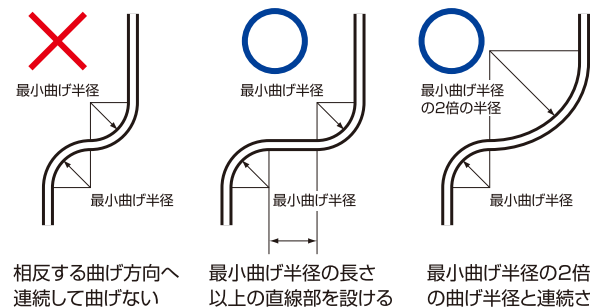


管の呼び		10	13	16	20
管の外径	(mm)	13.0	17.0	22.0	27.0
管の重量	(kg/m)	0.05	0.09	0.15	0.20
管内水の重量	(kg/m)	0.08	0.13	0.22	0.35
配管重量 ^(注1)	(kg/m)	0.13	0.22	0.37	0.55
支持間隔 ^(注2) (mm)	床コロガシ管	直線部 L	1000		
		曲がり部(曲部起点に)	300		
		継手部	200以上		
	壁横引管	直線部 L	700		
		曲がり部(曲部起点に)	300		
		継手部	200以上		
	立上り管	直線部 L	700		
		曲がり部(曲部起点に)	300		
		継手部	200以上		
	天井配管	直線部 L	700		
		曲がり部(曲部起点に)	300		
		継手部	200以上		
最小曲げ半径 ^(注3)	(mm)	100	150	200	300

(注1) 配管重量とは管の重量と管内水の重量の合計値です。
 (注2) 熱伸縮によって管に座屈を生じさせないための標準的な支持間隔です。但し、施工物件によって国土交通省大臣官房官庁営繕部監修の「公共建築標準仕様書」をご確認下さい。
 (注3) 管を曲げたときの内側半径を示します。なお、継手部直近における管の曲げは避けて下さい。

支持間隔と曲げ半径

配管曲げ半径及び曲げ箇所数

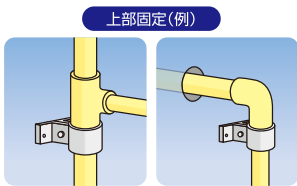
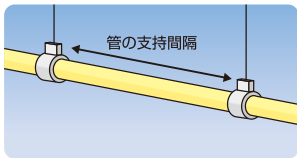


呼び径	サヤ管使用の場合					
	口径(φ)	最小曲げ半径(mm)		最多曲げ箇所数		
		水平部	立上部	水平部	立上部	合計
13	CD22	200	150	4以下	2以下	6以下
16	CD28	350	200	4以下	2以下	6以下
20	CD36	450	300	4以下	2以下	6以下

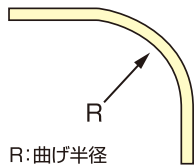
25A以上のポリブテン管

支持間隔と曲げ半径

ポリブテン配管は下表の支持間隔および最小曲げ半径で支持・固定して下さい。
また、ポリブテン管は熱伸縮力が小さく、この間隔で支持しても管が撓む場合があります。



イメージ図



管の呼び		25	30	40	50	65	75	100	
管の外径	(mm)	34.0	42.0	48.0	60.0	76.0	89.0	114	
管の重量	(kg/m)	0.27	0.40	0.52	0.80	1.29	1.76	2.88	
管内水の重量	(kg/m)	0.62	0.96	1.24	2.00	3.14	4.31	7.07	
配管重量 ^(注1)	(kg/m)	0.89	1.36	1.76	2.80	4.43	6.07	9.95	
支持間隔 ^(注2) (mm)	横管	棒鋼吊り		1200		1500			
		形鋼振れ止め支持		5000	6000	7000	8000		
	立管	ルーズ支持							各階1ヶ所
		形鋼振れ止め支持							各階の床上直上で1ヶ所
最小曲げ半径 ^(注3)	(mm)	400	500	管外径の30倍					

(注1) 配管重量とは管の重量と管内水の重量の合計値です。

(注2) 熱伸縮によって管に座屈を生じさせないための標準的な支持間隔です。

但し、施工物件によって国土交通省大臣官房官庁営繕部監修の「公共建築標準仕様書」をご確認下さい。

(注3) 管を曲げたときの内側半径を示します。なお、継手部直近における管の曲げは避けて下さい。

ポリブテン立管の熱伸縮による蛇行を抑える為の支持間隔(参照)

立管	支持分類	25	30	40	50	60	75	100
支持間隔 (mm) ^(注4)	振れ止め支持	500以下	700以下	800以下	1,000以下	1,200以下	1,500以下	
	形鋼振れ止め支持	各階の床上直上で1ヶ所						

(注4) こちらの数値は概算値となっています。使用条件によっては配管が蛇行する場合があります。

(注5) 横管の場合も上表の数値をご参照ください。

管の支持材料

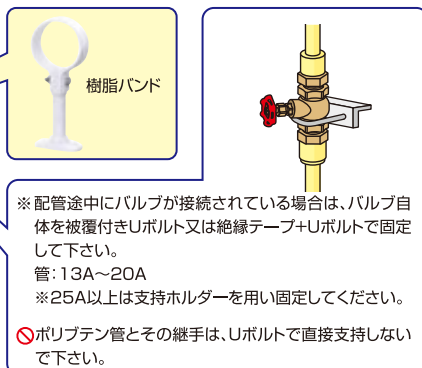
吊り金具/固定金具(ポリブテン管用)

支持材	吊りバンド(立バンド兼用)	サドル	ウレタンバンド
JIS K 6778 ポリブテン管 径称A	アカギ PP吊りバンド (SGP用ホワイト) 型番	アカギ PPサドル (SGP用ホワイト) 型番	アカギ ウレタン MSタイプ (A10648)
20A	G-20	GP20	0042
25A	G-25	GP25	0095
30A	G-32	GP32	0131
40A	G-40	GP40	0184
50A	G-50	GP50	0235
65A	G-65		0273
75A	G-80		0310
100A	G-100		0362

吊り金具/固定金具(支持ホルダー用)

支持材	吊りバンド		固定バンド
支持ホルダー	アカギ 提灯式	アカギ 組式	アカギ Uバンド
品名コード	A10145	A10141	A10598
サイズ/ サイズコード	32A	0054	0050
	40A	0069	0064
	50A	0073	0079
	65A	0088	0083
	80A	0092	0098
	100A	0105	0115
	125A	0110	0120

※他社製品をご使用頂く場合は、寸法等をご確認頂くようお願い致します。

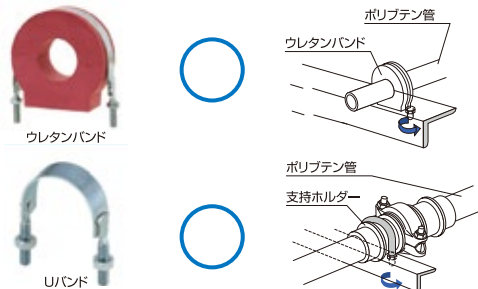


温水を流すと管が膨張して撓む場合があります。



防火区画(耐火構造の壁・床等)を貫通させる場合は、所轄の消防署にご確認のうえ、建築基準法に基づいた施工または国土交通大臣認定の防火措置材料の使用をご検討下さい。

ポリブテン管を直接固定支持する場合は、ウレタンバンドを用いて固定して頂くか支持ホルダーにUボルト/バンドを用いて固定して下さい。



※Uボルト/Uバンドを用いてポリブテン管を直接固定すると割れの恐れがある為、使用しないで下さい。

吊り金具 (振れ止め支持) 対応表 △: 50A以下まで可

	提灯式	組式	樹脂	蝶番式
支持ホルダー	○	△	×	×
ポリブテン管	×	×	○	×

固定金具 (形鋼振れ止め支持) 対応表

	Uボルト/バンド	ウレタンバンド
支持ホルダー	○	×
ポリブテン管	×	○



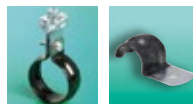
■ 管の支持要領

- ⊘ ポリブテン配管を固定支持する場合には、管に局部的な潰れ・変形を生じさせないようボルトナットの過剰締付は行わないで下さい。また、Uボルトによる固定は管が支持架台に押し付けられ潰れる恐れがありますので、使用しないで下さい。
- ⚠ 立て配管の支持・固定は、上部固定を基本とします。下部固定では配管の自重で管に座屈が生じる恐れがあります。
- ⚠ 熱伸縮による配管の撓みが、管路設計上で支障をきたすような場合にはオフセットを設ける等の迂回処置を施すか、支持間隔を狭めて下さい。
- ⚠ 継手部を固定する場合には、継手の端部をサドルで固定して下さい。
- ⚠ スチーム等の高温(100℃以上)配管やダウンライト風防容器との接触または近接は避け、隔離距離を100mm以上取って下さい。

管の呼び	20	25	30	40	50	65	75	100	
オフセット長さ(m)	0.4		0.5			0.6		0.7	0.8

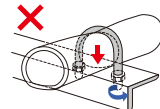
(注)この値は、国土交通省「公共建築標準仕様書」の横走り管の吊り及び振れ止めの最大支持間隔から算出した、管の伸びを吸収し得る長さです。ポリブテン管は熱伸縮力が小さく、ルーズ支持間においても管が撓むことがあります。

- ⊘ 軟質塩ビ材が被覆されたデップコーティング支持材や電線ケーブル並びにフタル酸エステル等の可塑剤を含むゴム材等の緩衝材をポリブテン管及び管継手と接触させないで下さい。(軟質塩ビに含まれる可塑剤がポリブテン樹脂内に侵入し、性能に影響を及ぼします。)



デップコーティング支持材
(ステンレス鋼管・銅管用)

- ⊘ Uボルトのナットを締め付けてゆくとパイプの内面矢印部に応力集中しますので使用しないで下さい。



配管の水圧検査 (配管敷設後の一次検査)

ポリブテン配管の終了後に、水圧検査により漏水のないことを確認します。
 ポリブテン管は軟質な樹脂製であるため、水圧により管が若干膨張して圧力が降下することがあります。
 この圧力降下は漏水ではありませんが、判定しにくい場合もあり、以下にその手順を示します。
 ※融着後1時間以上経過してから水圧検査を行って下さい。

検査手順

- ① ポリブテン配管内に水を満し、空気抜きを充分に行います。
- ② 配管内の圧力が**初期圧力**になるまで昇圧させます。この時、その初期圧力の値を保持します。
また、圧力降下が観られても、昇圧を繰り返さないで下さい。
- ③ **1時間後の保持圧力が下表の検査圧力以上**であれば合格とします。接合部を目視・触感により漏れのないことを確認します。
備考: 初期圧力は1.0MPaを標準としますが、事情等により下表の圧力でも検査が可能です。

再検査手順

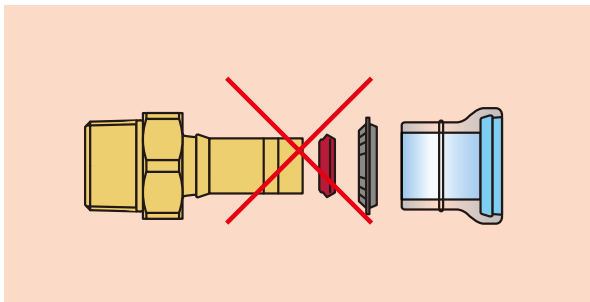
- ④ 上記③で保持圧力を満足しなかった場合に、再検査を行います。
- ⑤ 配管内の圧力を上記②の**初期圧力**に上げます。この時、圧力を解放せずにそのまま昇圧させます。
- ⑥ **1時間後の保持圧力が下表の再検査圧力以上**であれば合格とします。
接合部を目視・触感により漏れのないことを確認します。

検査条件	初期圧力(MPa)	保持圧力(MPa)		保持時間
		検査	再検査	
Case-1	0.75	0.55	0.65	1時間
Case-2	1.00	0.80	0.90	
Case-3	1.75	1.40	1.58	

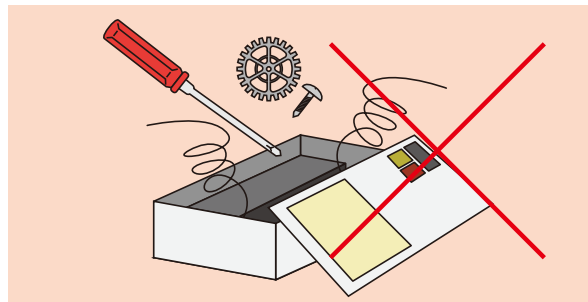
注意事項 ●釘打ち等の微細な漏水の場合を考慮して、工事期間中に配管内の水圧が安定していることを確認するのが望ましい。
 ●水圧検査は2.5MPa以上の加圧は行わないで下さい。過剰加圧により管の性能に影響を及ぼす場合があります。

禁止事項

継手は分解しないで下さい。



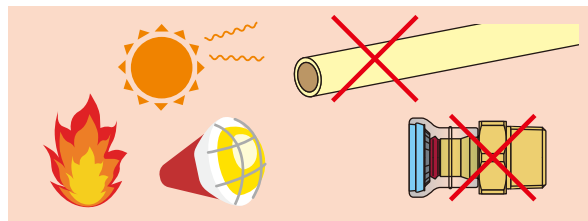
融着機等の専用工具は分解しないで下さい。



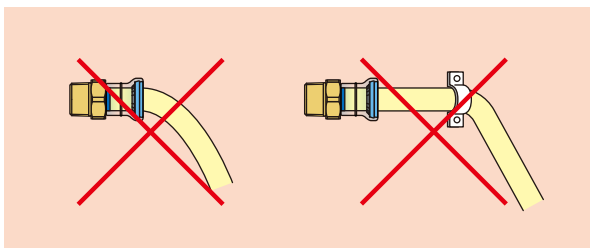
接続できる管種は、カタログ記載の適用管種のみです。それ以外の管には使用しないで下さい。

ポリブテン管	JIS K 6778 J種
--------	---------------

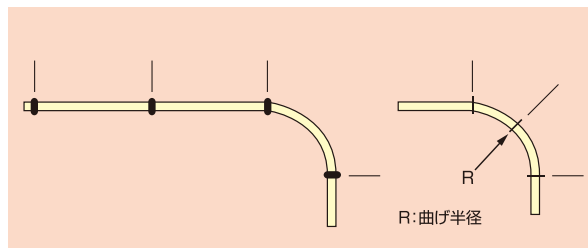
やむを得ず屋外露出配管を行う場合は、外部からの衝撃や直射日光による紫外線劣化を防止するため、断熱材等で被覆して下さい。また、火気や高温になる投光器等に近づけて使用しないで下さい。



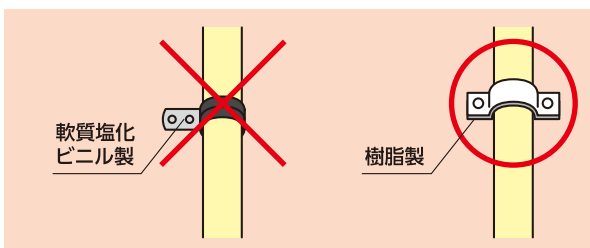
管と継手の接合部及び管の支持部付近を極端に曲げないで下さい。座屈を起こして折れ曲がるほか、接合部が破損する恐れがあります。



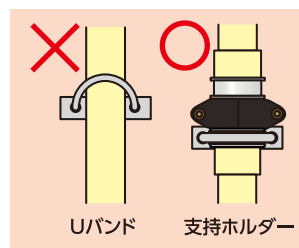
配管の支持・固定はP39、40、41に示す樹脂製支持材を使用し、同頁に示す支持間隔及び最小曲げ半径を遵守して下さい。



軟質塩化ビニル材がコーティングされた鋼製のバンド、Uボルト、サドルバンドは使用せず、樹脂製のものを使用して下さい。

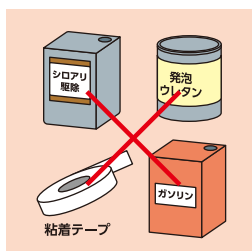


ポリブテン配管を直接固定支持する場合には、管に局部的な潰れ・変形を生じさせないようにウレタンバンド等をご使用ください。Uボルト/バンドによる固定はボルト・ナットの過剰締付けにより管が支持架台に押付けられ局部的な潰れ、変形が生じる恐れがあります。Uボルト/バンドで固定支持する場合はH種ハウジングシモクの金属製支持ホルダーにて固定下さい。

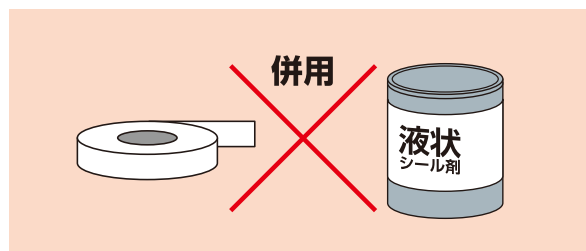


❌ 禁止事項

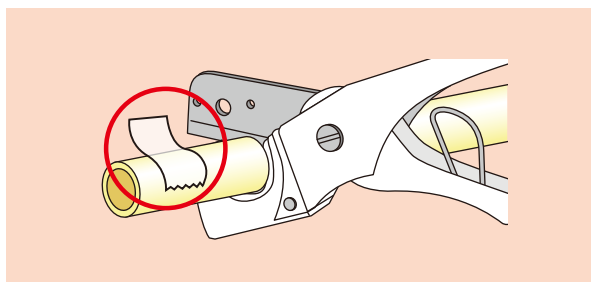
管および継手(Jワックイック2)は、一部の溶剤や有機薬品※(殺虫剤、防腐剤、洗浄剤、シール剤、除草剤、白蟻駆除剤等)、ガンリン、粘着テープや軟質塩化ビニル材等の可塑剤を含んだ材料、発砲ウレタン吹き付けの硬化剤に対して、材質的に侵されます。これらの薬品を塗ったり接触させたりしないで下さい。(硬化後の発砲ウレタンへの接触は問題ありません。)



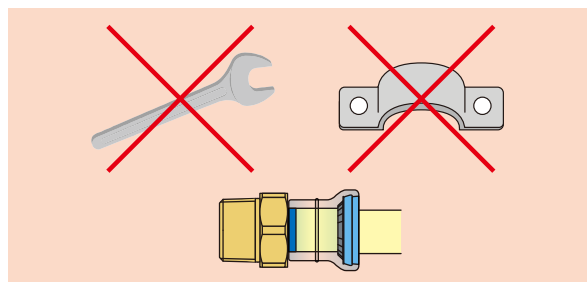
嫌気性の液状シール剤とシールテープは併用しないで下さい。また液状シール剤はねじ部以外に接触させないで下さい。



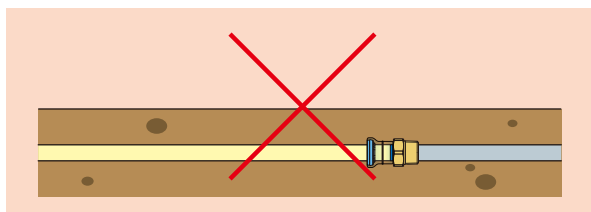
管の養生等の事情により粘着テープが貼付されている場合は、その部分を切り落としてから使用して下さい。



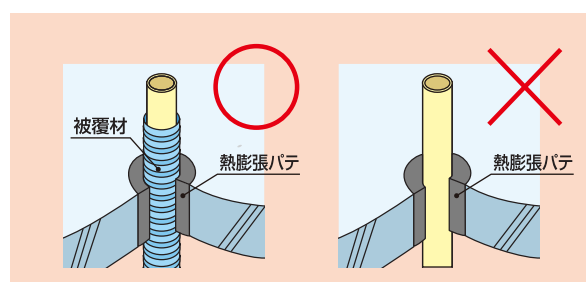
継手の外筒(半透明の樹脂部)にパイプレンチ等を掛けたり、支持金具で固定したりしないで下さい。



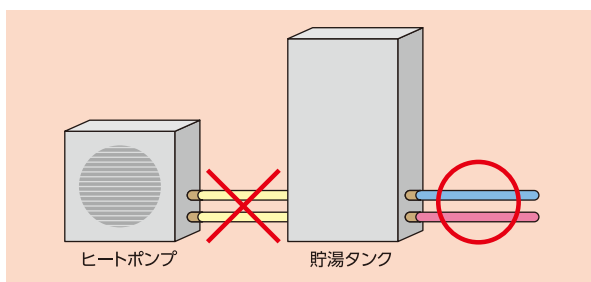
Jワックイック2及び金属製の継手・部材は土中やコンクリートに直接埋設しないで下さい。配管経路により土壤の汚染がある場所には、管及び継手に被覆保護の対策を施して下さい。



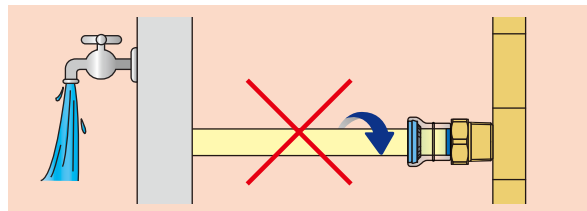
熱膨張パテには、可塑剤が含まれていますので、直接ポリブテン管に接触させないで下さい。



自然冷媒ヒートポンプ給湯機のヒートポンプと貯湯槽間の搬送管には使用しないで下さい。

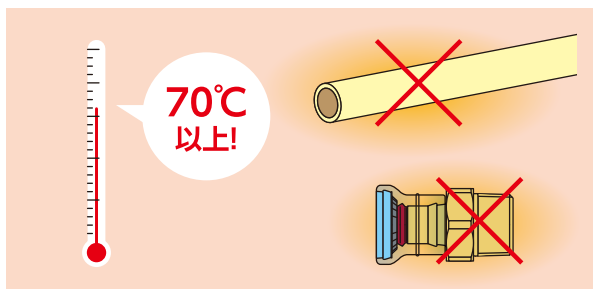


Jワックイック2は回転可能な構造となっておりますが、パイプの曲がり方向の調節以外の目的でむやみに連続回転させないで下さい。また、加圧状態でもパイプを回転させないで下さい。

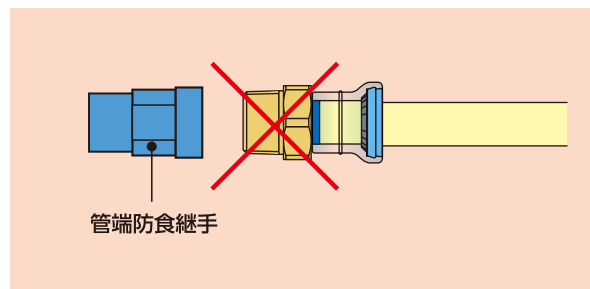


※一部の溶剤や有機薬品について不明な場合は弊社へお問い合わせ下さい。

循環給湯配管では70℃を超える温度で使用しないで下さい。



おねじ付の継手は、管端防食継手のコア入り受口に直接接続しないでください。(コアが破損します。)



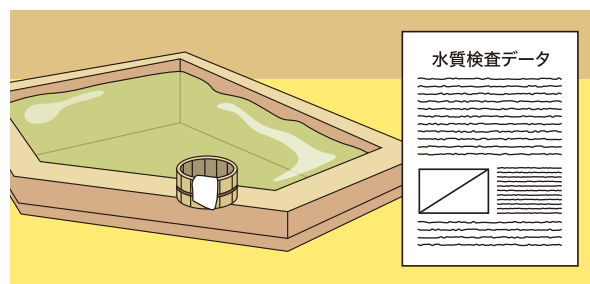
⚠️ 注意事項

ポリブテン管の使用温度・最高使用圧力ならびに適用水質は、P5に示す条件に適合することをご確認下さい。

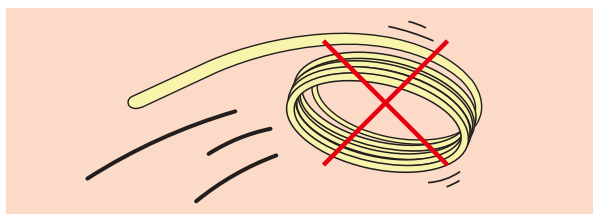
使用温度と最高使用圧力の関係

使用温度 (℃)	5~30	31~40	41~50	51~60	61~70	71~80	81~90
最高使用圧力 (MPa)	1.0	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4

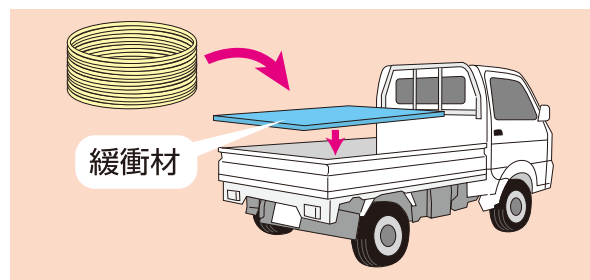
水道水以外に使用する場合には、それらの水質検査データ等をご提示の上、別途ご相談下さい。



ポリブテン管及び継手は金属管に比べて軽いため、取扱いが乱雑になりがちです。管・継手の傷付き防止及び破損防止のため、管や継手を放り投げたり、引き摺ったりしないで下さい。

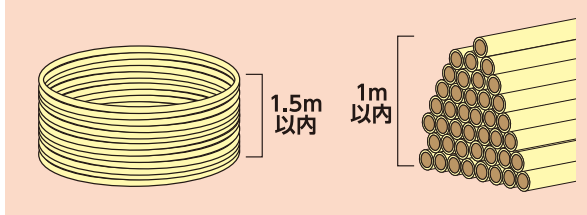


トラックの荷台との接触部やロープの固定部などには、緩衝材を用いて傷付きや変形を防止して下さい。

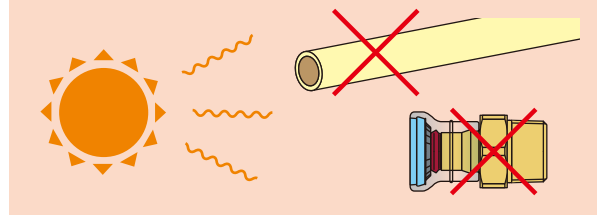


⚠ 注意事項

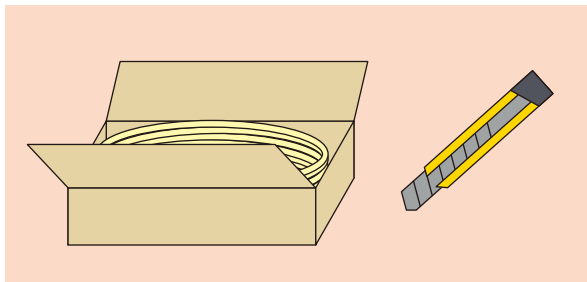
原則として屋内保管とし、管の反りや変形等を防止するために、平坦な場所を選んで横積みして下さい。また、端部には荷崩れ防止の端止め材を掛け、積み上げ高さはコイル管で1.5m、直管で1.0m以内として下さい。



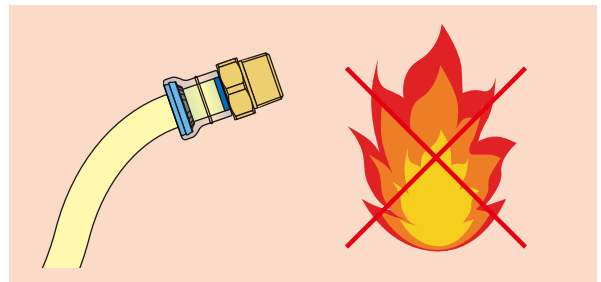
ポリブテン管及び継手は、直射日光に長時間曝すと変形・変色及び劣化傾向を呈します。やむを得ず屋外に保管する場合は、簡単な屋根を設けるか遮光シートを掛けて直射日光を避けて下さい。



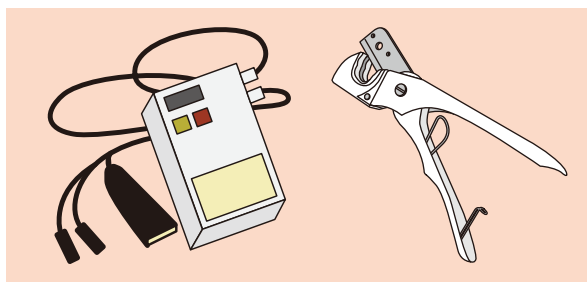
井桁積みは絶対に避け、開梱の際にはナイフで傷を付けないよう注意下さい。



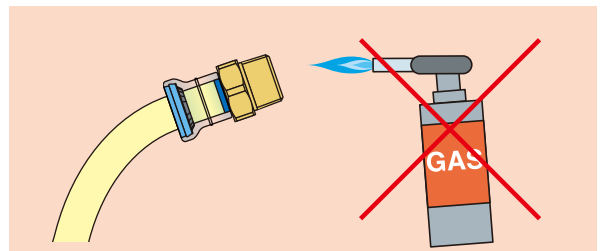
ポリブテン管及び継手は可燃性材料のため、火気に注意して下さい。



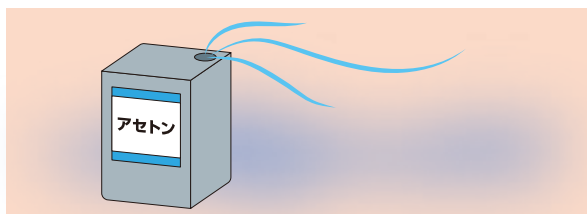
正しい施工と安全のために、切断や接合等の作業は、当社が推奨する専用工具を使用して下さい。



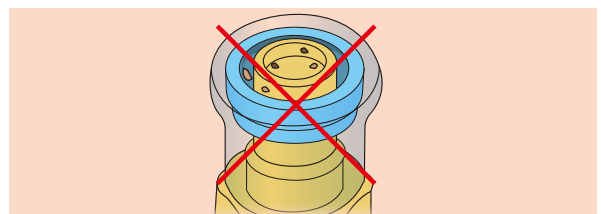
ポリブテン管及び継手は、ねじ切りや接着剤による接合ができません。また、可燃性材料ですので、バーナー等の加熱による加工は行わないで下さい。



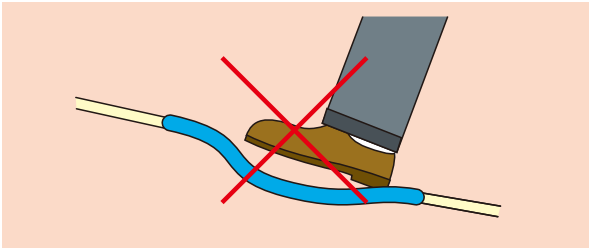
H種およびE種継手を融着接合時に、ポリブテン管及び継手をアセトンで清掃する場合は、換気に注意して下さい。また、アセトンは目に入らないように注意し、管及び継手の清掃以外には使用しないで下さい。



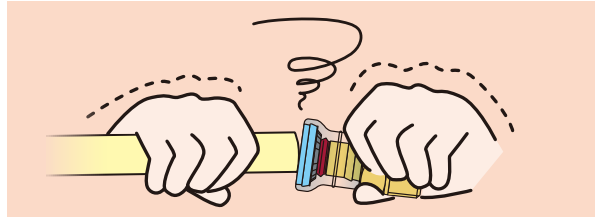
袋詰めされている継手を取り出した後は、汚れが付着しないように注意して下さい。特に、継手の内面に汚れが付着すると、接合した界面に汚れが残り、漏れが発生する恐れがあります。



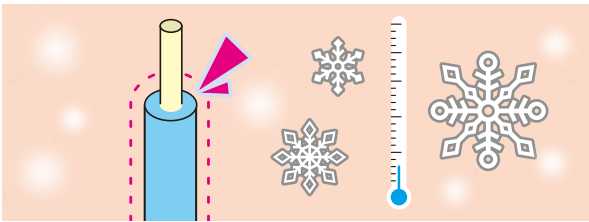
ポリブテン管及び継手は樹脂製の配管材料ですので、踏み付けたり強い衝撃を与えないで下さい。配管を損傷する恐れがあります。



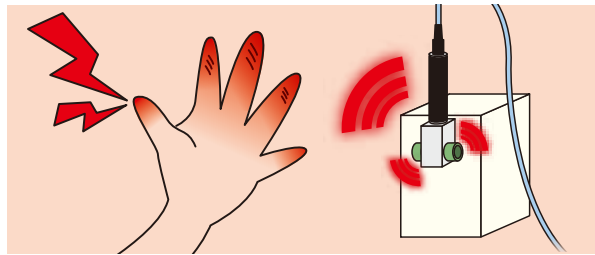
ためらい挿入によってテーパ付ガイドを奥に押し込んだ場合、管内面の面取りを行った上、再挿入して下さい。面取りを行わず挿入した場合シールゴムを損傷する恐れがあります。



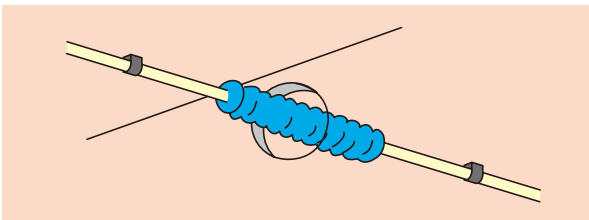
凍結の恐れのある配管部分には、断熱被覆もしくは水抜き等の処置を施して下さい。また、管表面の結露や流体の温度低下に対しては、必要に応じて断熱被覆を施して下さい。



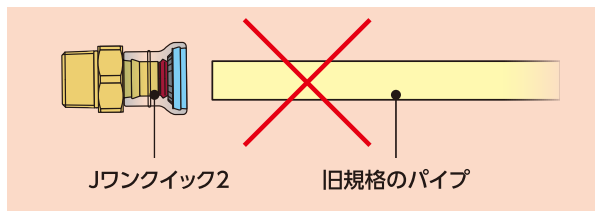
熱融着接合の作業に使用するヒーター及びヒータフェイスは高温(280℃)になっていますので、触れると火傷の恐れがあります。



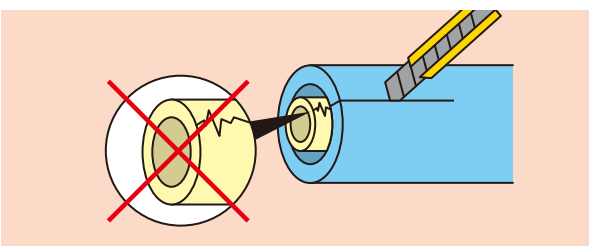
防火区画(耐火構造の壁・床等)を貫通させる場合は、所轄の消防署にご確認のうえ、建築基準法に基づいた施工または国土交通大臣認定の防火措置材料の使用をご検討下さい。



Jワンクイック2は1997年のJIS規格改定以前の旧JIS規格のパイプには接続できません。旧JIS規格のパイプと接続する場合はH種継手又はE種継手をご使用下さい。
※16Aのパイプのみ1998年以前のもはJワンクイック2と接続できません。



被覆ポリブテン管の被覆を切る場合はパイプ表面にキズをつけないようにして下さい。



ノンアスベストパッキンを使用する品種については下記表を目安に締め付けて下さい。

パッキン材質	G1/2	G3/4
ノンアスベストパッキン	25N・m	45N・m