

TOYOX®

2024年12月版

国土交通省 新技術情報提供システム
NETIS登録製品 No.HR-190005-A

トヨセフティ® plus

技術資料 | 空調編



お問い合わせ・ご相談はお客様相談室まで

TEL 03-5875-3991

受付 / 10:00-12:00 13:00-17:00 (土日・祝日除く)

- 記載製品の色は印刷の特性上、実物とは異なる場合があります。
- 改良のため、予告なく仕様変更することがあります。

日本総輸入元: **株式会社 トヨックス**
〒938-8585 富山県黒部市前沢4371

製造元: **aquatechnik® s.p.a.**

目次

1. トヨセフティ plus システムの特長	P. 1
2. トヨセフティ plus パイプの説明	
2.1 パイプの構造と特長	P. 2
2.2 パイプの仕様	P. 3
2.3 耐用年数	P. 4
3. トヨセフティ plus コネクタの説明	
3.1 コネクタの構造と仕様（専用継手）	P. 5
3.2 コネクタの種類	P. 6
3.3 ねじ切り鋼管との比較例	P. 6
4. トヨセフティ plus 基本データ	
4.1 パイプの流量線図	P. 7
4.2 トヨセフティ plus 相当管長	P. 8
4.3 パイプの線膨張	P. 9～10
4.4 パイプの支持距離・支持金具	P. 10
4.5 設計・施工資料（各種の寸法）	P. 11
4.6 トヨセフティ plus 基本接続配管例	P. 12～13
4.7 トヨセフティ plus 配管接続寸法の計算例	P. 14～16
5. トヨセフティ plus パイプと継手の寸法と形状	P. 17～30
6. 拡管機の説明	
6.1 拡管機の仕様	P. 31
6.2 拡管機の取り扱い方法	P. 32
6.3 拡管機のトラブル対応とメンテナンス	P. 33
7. トヨセフティ plus の施工説明	
7.1 専用工具と施工手順	P. 34
7.2 パイプの曲げ加工と注意事項（トヨセフティ plus 油圧ベンダー）	P. 35～36
7.3 パイプの曲げ加工と注意事項（トヨセフティ plus マニュアルベンダー）	P. 37
7.4 太物施工用工具の使用方法和注意事項	P. 38
7.5 保温付きパイプの施工方法和注意事項	P. 39～40
7.6 施工時の注意事項	P. 41～43
7.7 保管上の注意事項	P. 44
7.8 運搬上の注意事項	P. 44
7.9 工具取り扱い上の注意事項	P. 44
7.10 その他の注意事項	P. 44
8. 検査と保証	
8.1 水圧検査 検査方法（EN806 準拠）	P. 45～46
8.2 エア漏れ検査の注意事項	P. 46
9. 防火区画貫通について	P. 47
10. 断熱材（保温材）について	P. 47～48
11. 埋設配管について	P. 49
12. トヨセフティ plus の品質	P. 50
13. トヨセフティ plus パイプ・継手の耐薬品性	P. 51～52

1. トヨセフティ plus の特長

なぜトヨセフティ plus が選ばれるのか？



01 なぜ施工時間が半減するのか？

- SGP管に比べ施工工数が少なく、施工時間が短い



- 専用工具で拡管し、継手を締付けるだけなので作業を標準化



- SGP管重量比1/5と軽量なので搬入・配管作業が容易 ※重量:SGP管平均値比

02 なぜ人手不足を解決できるのか？

- 短時間で技能修得でき、多能工化で人手不足を解決
- 作業標準化されているので施工者の差が出ない
- 緩み防止と継手・パイプの内面接合で漏れを防止できるので、安心の配管



継手とパイプが内面接合ダブルリングで漏れ防止

03 なぜ保守・管理費を削減できるのか？

- 腐食せずトラブル減、耐用年数50年
- 設備更新時等に既存配管の部分改修が可能



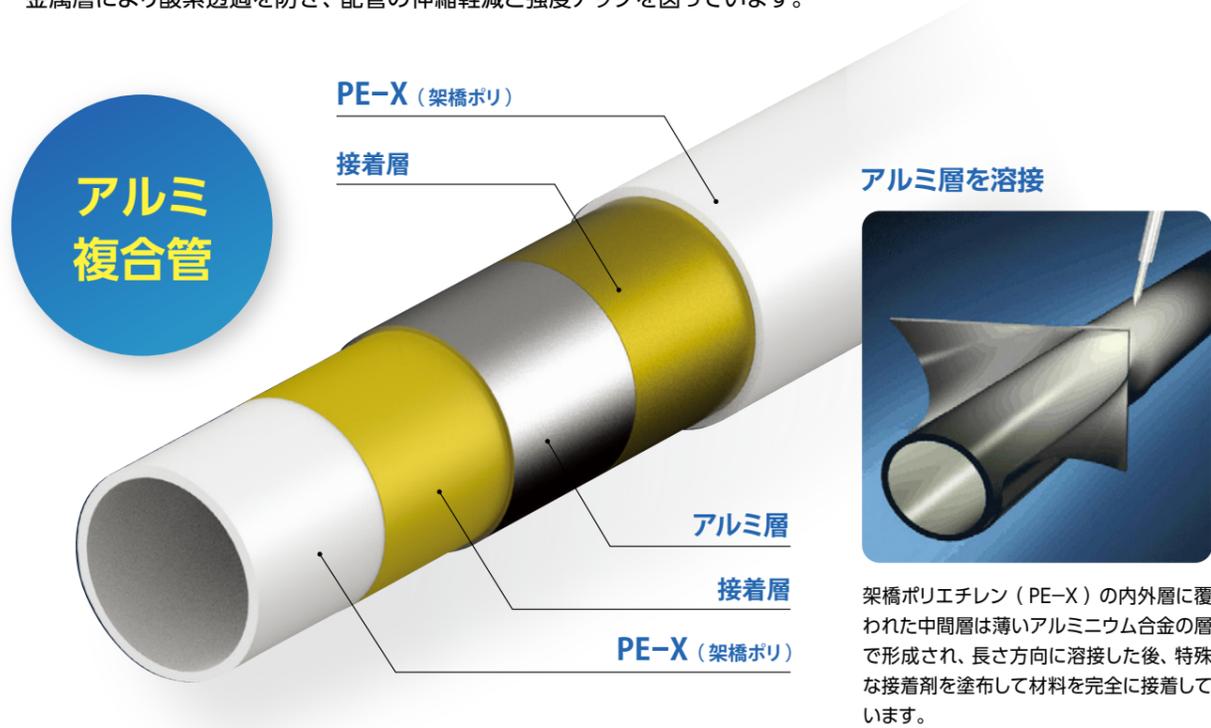
2. トヨセフティ plus パイプの説明

2.1 パイプの構造と特長

トヨセフティplusパイプはアルミニウム合金の層を架橋ポリエチレン（PE-X）層で覆う構造で、樹脂と金属の長所を併せ持つ配管材です。

樹脂層により配管の腐食を防ぎ、軽量化を図っています。

金属層により酸素透過を防ぎ、配管の伸縮軽減と強度アップを図っています。



規格

外径 (mm)	A呼称	肉厚 (mm)	アルミ厚 (mm)	内径 (mm)	容積 (l/m)	重量 (kg/m)
16	13A	2.0	0.30	12.0	0.113	0.120
20	15A	2.0	0.40	16.0	0.201	0.150
26	20A	3.0	0.58	20.0	0.314	0.300
32	25A	3.0	0.75	26.0	0.531	0.410
40	32A	3.5	0.80	33.0	0.855	0.590
50	40A	4.0	1.00	42.0	1.385	0.835
63	50A	4.5	1.20	54.0	2.289	1.325
75	65A	5.0	1.35	65.0	3.320	1.600

使用用途

トヨセフティplusパイプは、様々な用途で使用可能ですが、特に以下の用途での使用に適しています。

■ 用途：空調配管、衛生配管、圧縮空気の供給回路等

⚠ 注意 上記の用途以外でご使用される場合は、お問い合わせください。



2. トヨセフティ plus パイプの説明

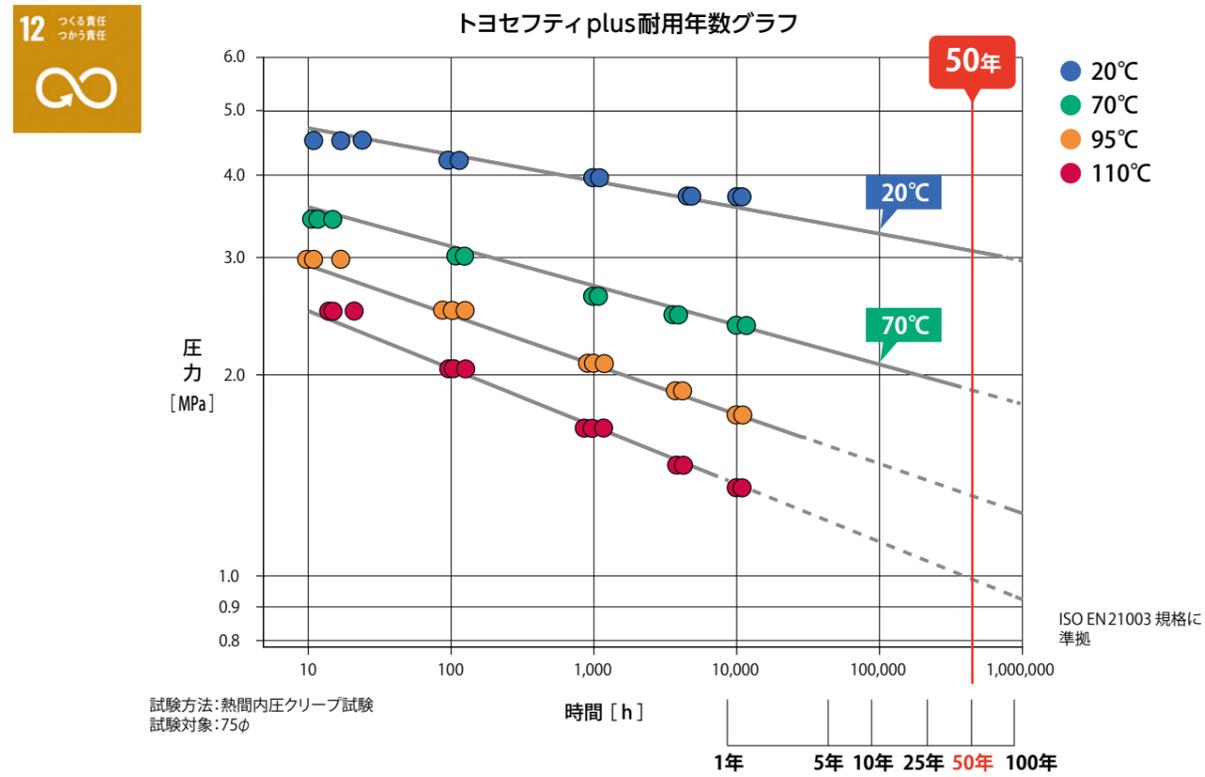
2.2 パイプの仕様

名称	トヨセフティplusパイプ	
構造	PE-X + Al + PE-X 架橋ポリエチレン+アルミニウム+架橋ポリエチレン	
参照規格	ISO EN 21003、DIN 4726、DVGW W542、KIWA BRI-5610 トヨセフティplusパイプは、給水用、給湯用及び冷暖房用の搬送に関するISO EN 21003の要件をすべて満たしています。	
アルミニウム溶接	TIG法による突き合わせ溶接	
色	白	
内管化学的結合構造	シラン架橋（PE-Xb） 架橋率65%以上	
外管化学的結合構造	シラン架橋（PE-Xb） 架橋率65%以上	
アルミニウム合金	処 理：アニーリング 降伏点：最小値は50MPa 破断時の伸び：最小値は30%	
層間接着力	接着力：常時 80N/cm ² 以上	
酸素透過性	0.00 % mg/l (DIN 4726規格)	
最高使用温度	95℃（連続使用100時間まで）	
空調・衛生用途の使用温度	-5～70℃（耐用年数50年）	
20℃での熱伝導率	W/mk	0.43
膨張率	mm/mK	0.026
内部粗度	mm	0.007
曲げ半径	パイプ外径 × 4倍（専用油圧式ベンダーを使用した場合） パイプ外径 × 6倍（手曲げの場合）	
飲料適正及び官能特性	トヨセフティplus（パイプ）は、日本水道協会（JWWA）認証を取得しています。 ※ 継手は申請中（アメリカ・欧州の飲料認証は取得済み）	

2. トヨセフティ plus パイプの説明

2.3 トヨセフティ plus 耐用年数

50年耐用のシステムで安全・安心してご使用いただけます。



トヨセフティ plus 連続使用条件

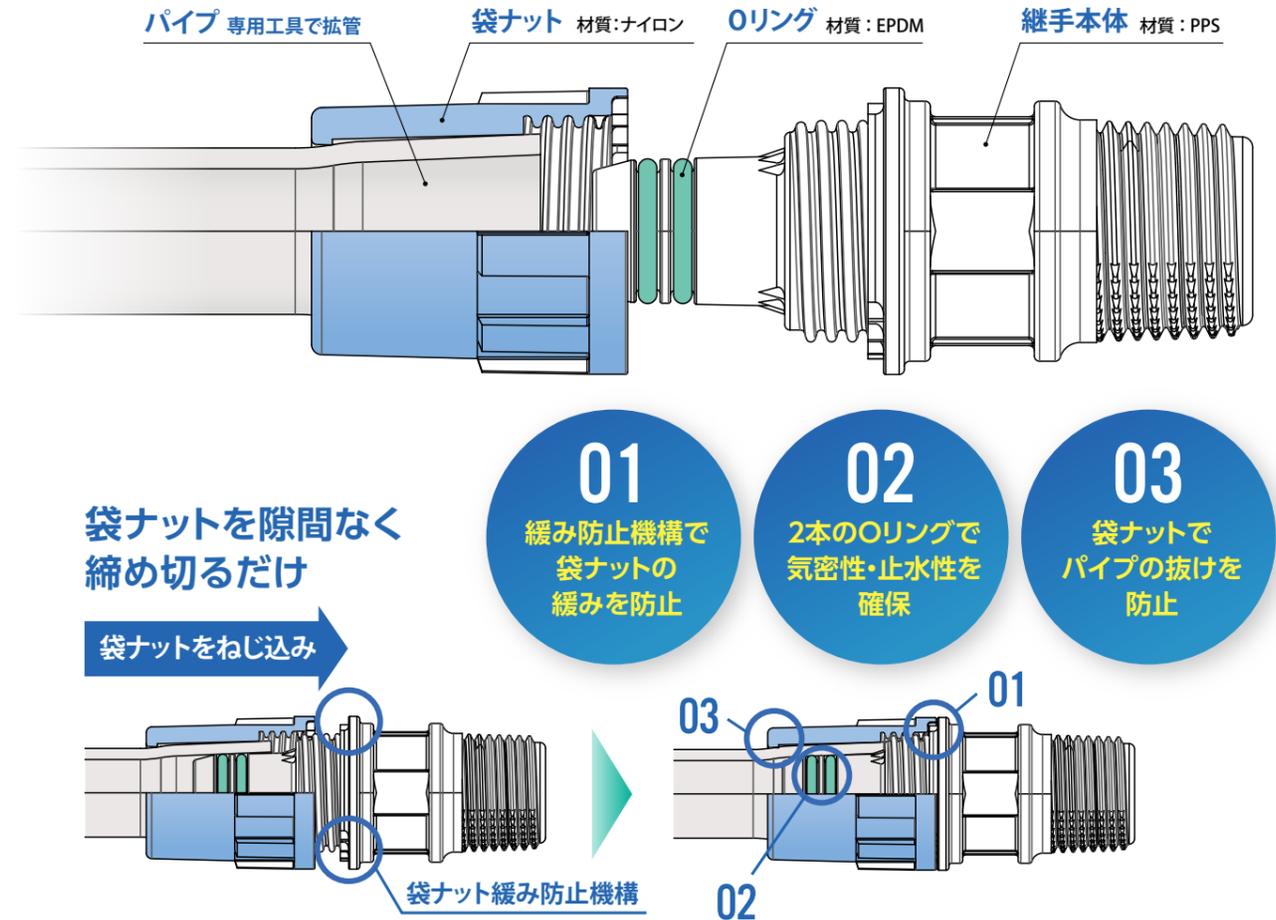
温度	圧力 (MPa)		耐用年数 (年)
	空調冷温水用途	給湯・衛生用途	
-5~10°C ※凍結不可	2.22	1.85	50
20°C	2.08	1.73	
30°C	1.92	1.60	
40°C	1.76	1.46	
50°C	1.60	1.33	
60°C	1.44	1.20	
70°C	1.28	1.06	
80°C	1.18	0.98	25
90°C	1.08	0.90	5

※ ご使用される用途・条件に合わせて内容をご確認ください。また、サイズ別などの詳しい内容につきましては、お問い合わせください。
※ 圧力とは水撃圧も含んだ値です。

3. トヨセフティ plus コネクタの説明

3.1 コネクタの構造と仕様 (専用継手)

トヨセフティ plus は、パイプと継手の段差をなくし、圧力損失と摩擦を低減でき、確実に施工できる安全で安心な配管システムです。
また、配管の作業時間を大幅に短縮できます。



PPS (ポリフェニレンサルファイド) の素材物性

項目	単位	試験方法 (ISO)	PPS
密度	kg/m ³	1183	1440
引張強さ	MPa	527-1、527-2	126
破断伸び	%	527-1、527-2	2.3
引張弾性率	GPa	527-1、527-2	8.1
曲げ強度	MPa	178	203
曲げ弾性率	GPa	178	7.7
衝撃強さ (シャルピー) ノッチ有り	KJ/m ²	179-1	7
衝撃強さ (シャルピー) ノッチ無し	KJ/m ²	179-1	51
耐薬品性 (溶剤等)	-		耐性あり (フッ素樹脂に次ぐ耐性)

3. トヨセフティ plus コネクタの説明

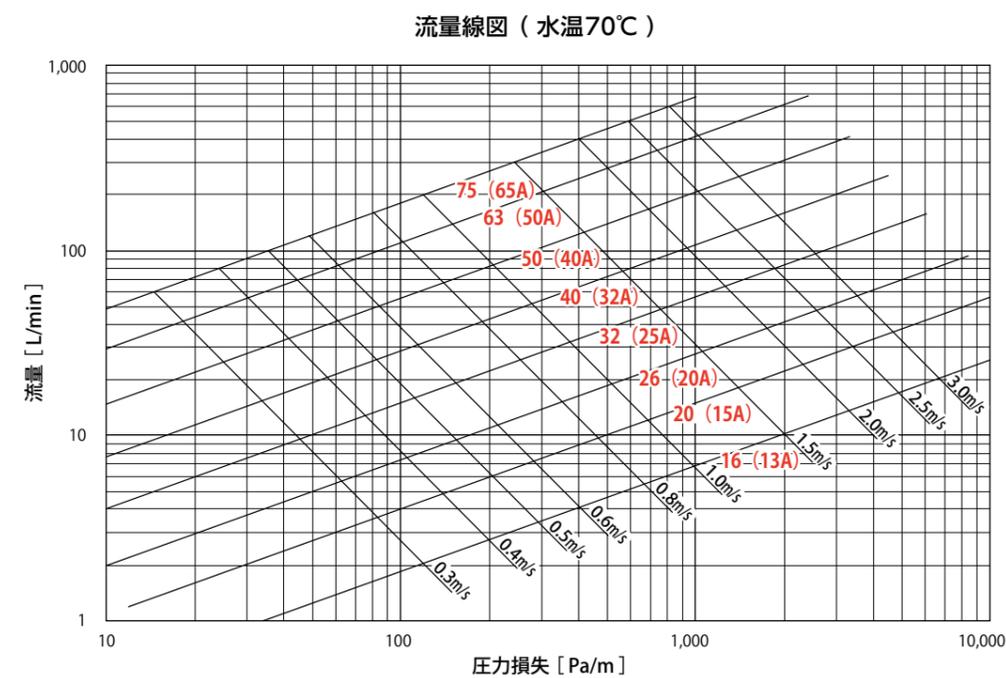
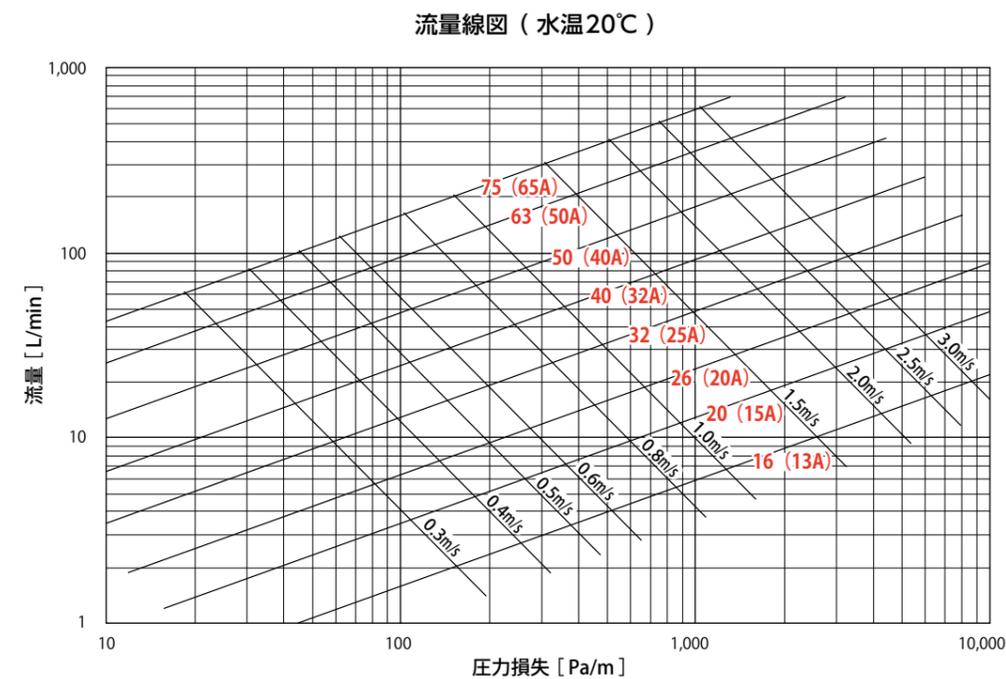
3.2 コネクタの種類



4. トヨセフティ plus 基本データ

4.1 トヨセフティ plus パイプの流量線図

パイプの流量線図 ※ 赤字はパイプサイズ ※ パイプサイズは外径を表示



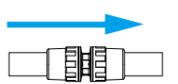
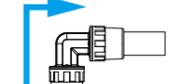
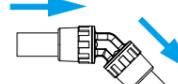
3.3 ねじ切り鋼管との比較例

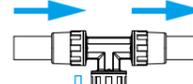
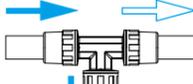
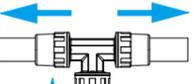
ねじ切り鋼管の配管例

	チーズ	段落とし	バルブ接続	S管	エルボ返し
トヨセフティ plus	 鋼管同等	 継手 + レデューサ	 オスアダプタ×2個	 45L + 45°ニップルソケットエルボ	 鋼管同等
ねじ切り鋼管					

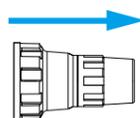
4. トヨセフティ plus 基本データ

4.2 トヨセフティ plus 相当管長

パイプ外径 × 肉厚 (mm)	直流	90° 曲げパイプ	90° エルボ	45° エルボ
	 (m)	 (m)	 (m)	 (m)
16 × 2.0	0.2	0.4	1.0	0.5
20 × 2.0	0.3	0.4	1.1	0.5
26 × 3.0	0.4	0.4	1.4	0.7
32 × 3.0	0.4	0.3	1.6	0.9
40 × 3.5	0.3	0.4	2.0	1.0
50 × 4.0	0.4	0.3	2.5	1.3
63 × 4.5	0.3	0.3	2.8	1.5
75 × 5.0	0.4	0.2	2.7	1.6

パイプ外径 × 肉厚 (mm)	チーズ (直流)	チーズ (分流)	チーズ (分流)
	 (m)	 (m)	 (m)
16 × 2.0	0.3	1.0	1.1
20 × 2.0	0.3	1.2	1.3
26 × 3.0	0.4	1.6	1.6
32 × 3.0	0.4	1.9	1.9
40 × 3.5	0.5	2.2	2.2
50 × 4.0	0.4	2.7	2.7
63 × 4.5	0.6	3.1	3.1
75 × 5.0	0.4	3.5	3.1

レデューサ



パイプ外径 (mm)	相当管長 (m)	パイプ外径 (mm)	相当管長 (m)	パイプ外径 (mm)	相当管長 (m)
—	—	40 → 16 (4段落ち)	1.2	63 → 26 (4段落ち)	2.2
—	—	40 → 20 (3段落ち)	1.0	63 → 32 (3段落ち)	1.8
20 → 16 (1段落ち)	0.3	40 → 26 (2段落ち)	0.8	63 → 40 (2段落ち)	1.5
26 → 16 (2段落ち)	0.4	40 → 32 (1段落ち)	0.7	63 → 50 (1段落ち)	1.2
26 → 20 (1段落ち)	0.4	50 → 20 (4段落ち)	1.6	75 → 32 (4段落ち)	2.7
32 → 16 (3段落ち)	0.7	50 → 26 (3段落ち)	1.3	75 → 40 (3段落ち)	2.3
32 → 20 (2段落ち)	0.6	50 → 32 (2段落ち)	1.1	75 → 50 (2段落ち)	1.9
32 → 26 (1段落ち)	0.5	50 → 40 (1段落ち)	0.9	75 → 63 (1段落ち)	1.6

4.3 パイプの線膨張

パイプは熱により膨張します。配管時はパイプの支持点にご注意ください。

▲注1：空調用冷水の場合では、非常に低温（例、10℃）の場合を除き、線膨張の影響を無視できるレベルとなります。

▲注2：圧縮空気用途で配管が露出状態の場合は、管内温度と周辺温度の両方を考慮して支持してください。

線膨張量（DL）は以下を使用して計算されます。

$$DL = 0.026 \times L \times \Delta t$$

α：線膨張係数（mm/mk） ※トヨセフティplusパイプ（PE-X/AL/PE-X）：0.026mm/mk
L：パイプの長さ（m）
Δt：温度差（℃）

線膨張（mm）

パイプ長さ (m)	Δt10	Δt20	Δt30	Δt40	Δt50	Δt60	Δt70	Δt80
0.5	0.2	0.3	0.4	0.6	0.7	0.8	1.0	1.1
1.0	0.3	0.6	0.8	1.1	1.3	1.6	1.9	2.1
2.0	0.6	1.1	1.6	2.1	2.6	3.2	3.7	4.2
3.0	0.8	1.6	2.4	3.2	3.9	4.7	5.5	6.3
4.0	1.1	2.1	3.2	4.2	5.2	6.3	7.3	8.4
5.0	1.3	2.6	3.9	5.2	6.5	7.8	9.1	10.4
6.0	1.6	3.2	4.7	6.3	7.8	9.4	11.0	12.5
7.0	1.9	3.7	5.5	7.3	9.1	11.0	12.8	14.6
8.0	2.1	4.2	6.3	8.4	10.4	12.5	14.6	16.7
9.0	2.4	4.7	7.1	9.4	11.7	14.1	16.4	18.8
10.0	2.6	5.2	7.8	10.4	13.0	15.6	18.2	20.8

Δtの算出例 流体温度 = 70℃
周辺温度 = 20℃
t = 70℃ - 20℃ = 50℃

伸縮処理の計算方法

吊り配管の直管部分は、伸縮を吸収する必要があるため、U型、L型の伸縮処理を行ってください。

伸縮処理の配管長さ（LB）は以下を使用して計算されます。

$$LB = C \times \sqrt{D \times DL}$$

C：材料定数 ※トヨセフティplusパイプ（PE-X/AL/PE-X）：33
D：パイプ外径（mm）
DL：線膨張量（mm）

U型の伸縮処理を用いる場合の伸縮処理配管間の長さ（LM）は以下を使用して計算されます。

$$LM = 2 \times DL \quad ※ LM > 2 \times DL とする$$

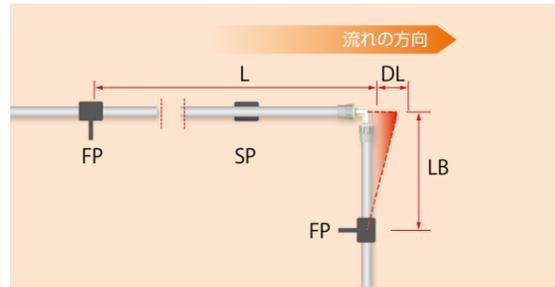
DL：線膨張量（mm）
2：固定値

4. トヨセフティ plus 基本データ

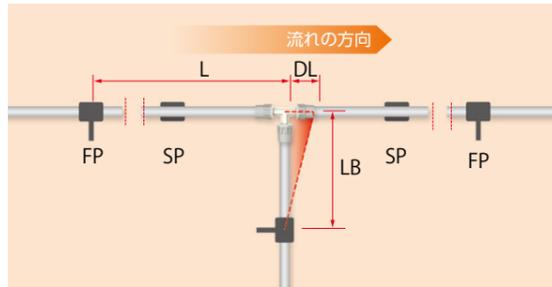
4.3 パイプの線膨張

下記に伸縮処理（L型、U型）の例を示す。

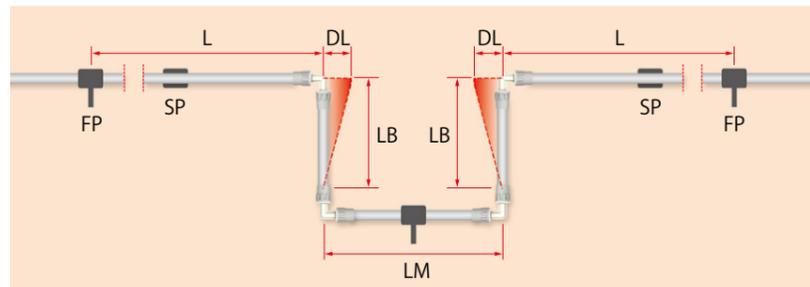
L型の伸縮処理（曲がり部の場合）



L型の伸縮処理（分岐部の場合）



U型の伸縮処理（直線部の場合）



FP=フィックスポイント
SP=スライドポイント

4.4 パイプの支持距離・支持金具

支持距離（cm）

Δt	φ 16mm (13A)	φ 20mm (15A)	φ 26mm (20A)	φ 32mm (25A)	φ 40mm (32A)	φ 50mm (40A)	φ 63mm (50A)	φ 75mm (65A)
0°C	130	155	170	190	230	255	300	300
10°C	115	140	150	155	185	235	290	290
20°C	100	120	130	155	185	235	290	290
30°C	100	120	130	150	175	225	280	280
40°C	100	110	120	145	175	210	280	280
50°C	90	110	120	145	170	210	270	270
60°C	80	100	110	140	160	190	250	250
70°C	70	90	100	130	150	180	230	230

▲注1：支持点は、保護付き吊りバンドで施工してください。
管に直接支持金具を取り付ける場合は、ゴム内張りまたはプラスチック製を使用してください。
支持点によっては、完全に固定する必要があります。

4.5 設計・施工資料（各種の寸法）

パイプ外径 (mm)	パイプ呑込み寸法 (mm)	パイプ最短切断寸法 (拡張可能最短寸法) (mm)	拡張後（両端） パイプ短縮寸法 (mm)
16 (13A)	21.0	61	-1.0 ~ -2.0
20 (15A)	22.0	64	-1.0 ~ -2.0
26 (20A)	26.5	75	-1.0 ~ -2.0
32 (25A)	29.0	83	-1.5 ~ -2.5
40 (32A)	33.0	95	-2.0 ~ -3.0
50 (40A)	42.0	116	-3.0 ~ -4.0
63 (50A)	54.0	148	-4.0 ~ -5.0
75 (65A)	66.0	172	-4.0 ~ -5.5

N寸法に該当

袋ナット(A)寸法の
2倍長さ相当

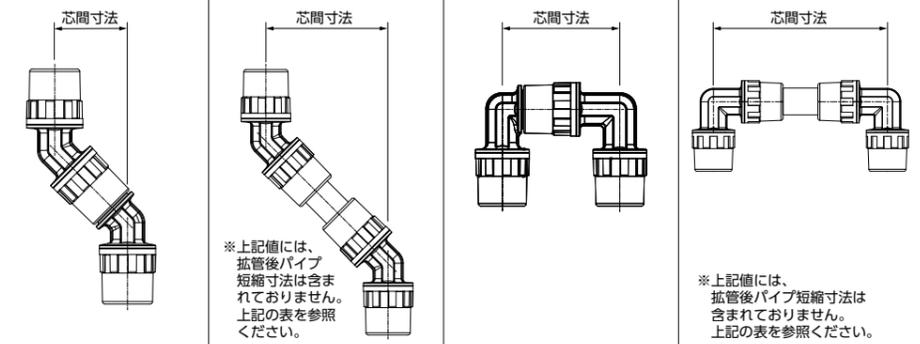
(A) × 2

最短切断寸法 (A) × 2
(A) × 2

S寸法に該当

※S寸法は目安の数値です。
配管寸法の微調整は、現物にて対応して
ください。

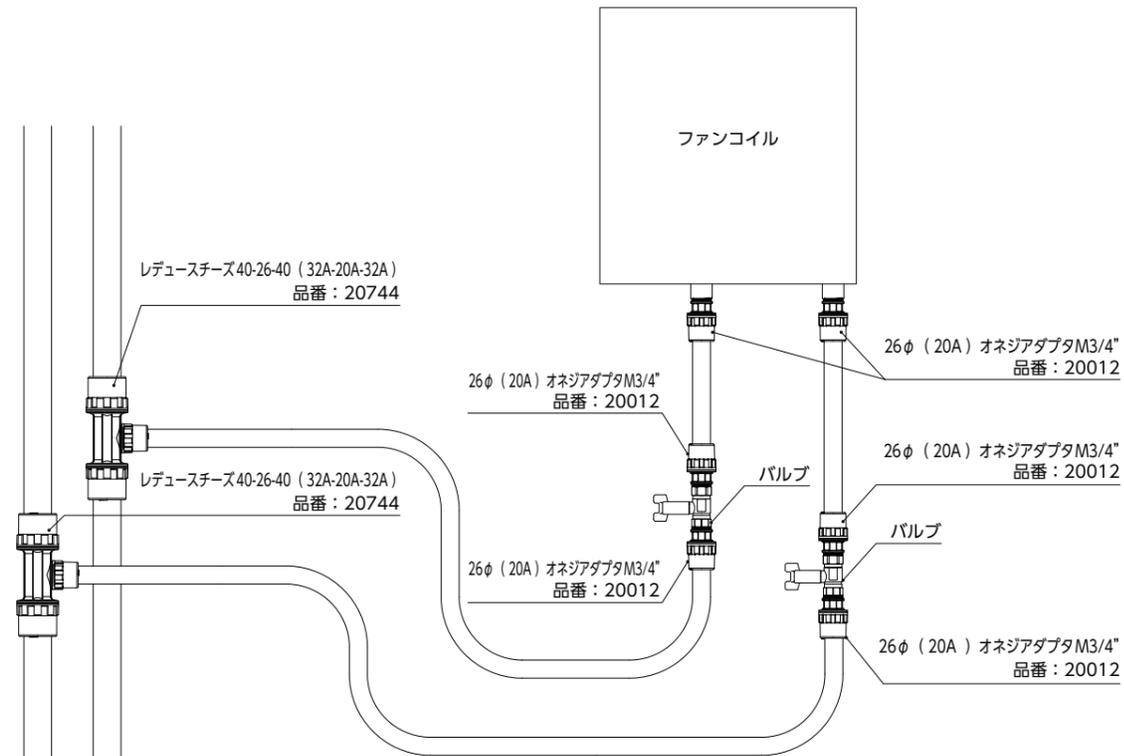
パイプ外径 (mm)	45° エルボ芯間寸法 S管		90° エルボ芯間寸法 エルボ返し	
	ニップルソケット エルボ接続の場合 (mm)	最短切パイプ 接続の場合 (mm)	ニップル エルボ接続の場合 (mm)	最短切パイプ 接続の場合 (mm)
16 (13A)	—	—	64.5	128.8
20 (15A)	42.2	80.3	71.1	136.6
26 (20A)	49.6	92.9	79.0	149.0
32 (25A)	54.8	103.2	89.5	170.0
40 (32A)	65.5	118.9	111.0	205.0
50 (40A)	80.8	140.0	—	240.0
63 (50A)	—	175.4	—	302.0
75 (65A)	—	200.1	—	349.0



4. トヨセフティ plus 基本データ

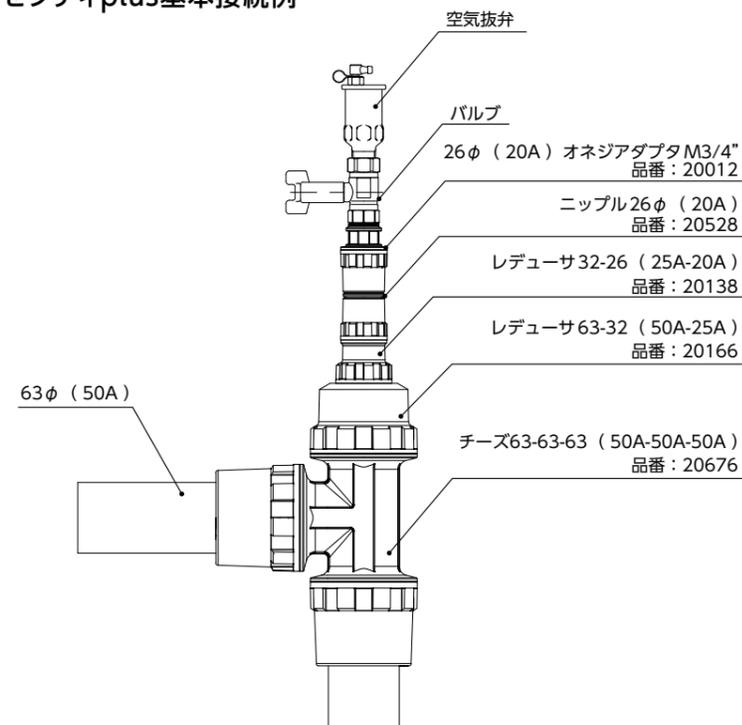
4.6 トヨセフティ plus 基本接続配管例

① ファンコイル廻り トヨセフティplus基本接続例



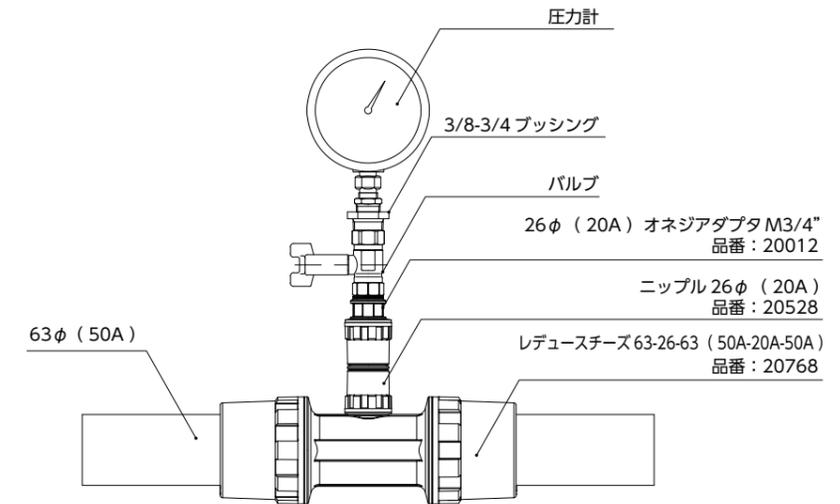
② 空気抜弁 トヨセフティplus基本接続例

空気弁配管例

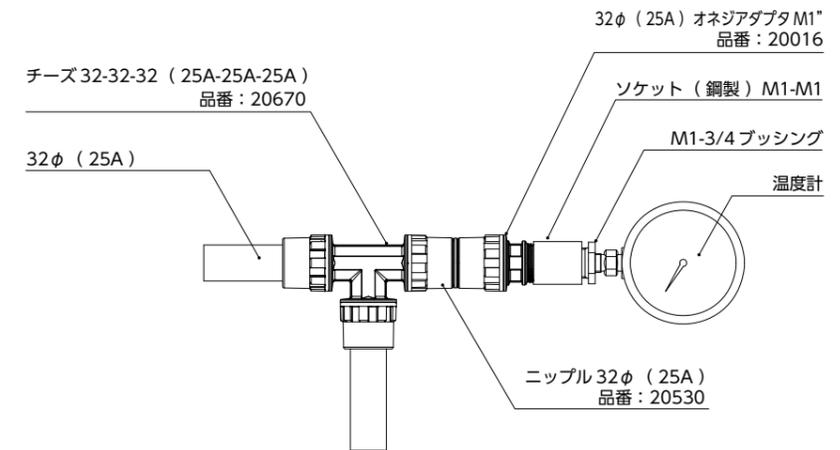


③ 圧力計・温度計 トヨセフティplus基本接続例

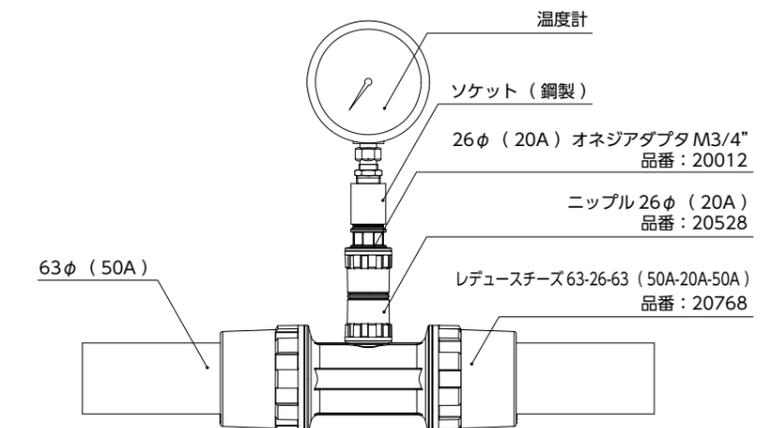
圧力計配管例



温度計配管例



温度計配管例



4. トヨセフティ plus 基本データ

4.7 トヨセフティ plus 配管接続寸法の計算例

トヨセフティplusパイプ・継手接続時の計算例 ①

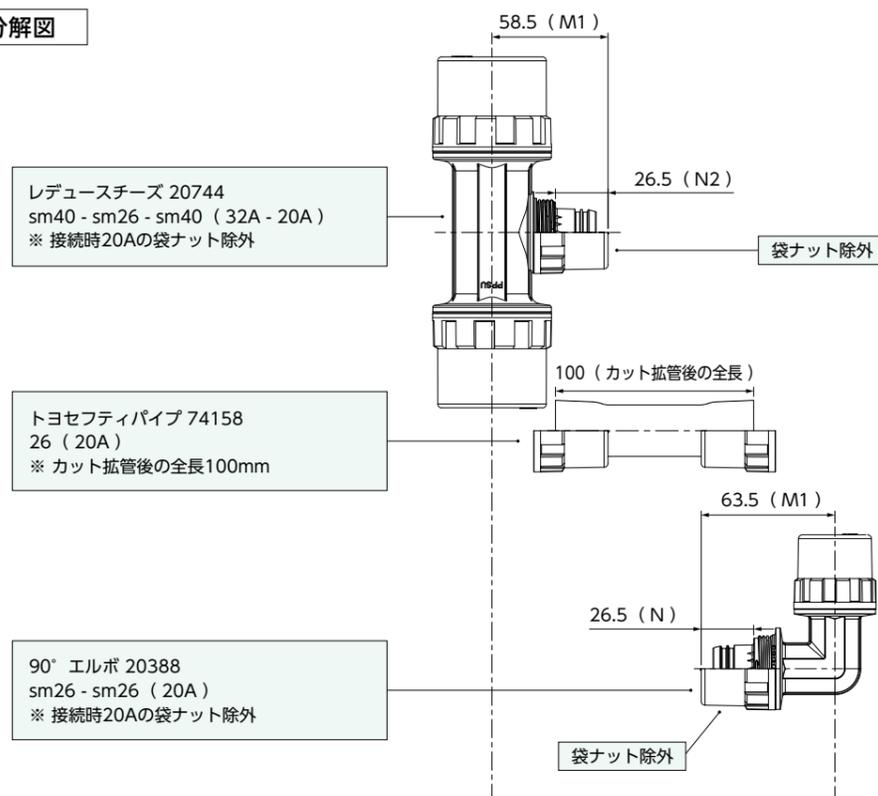
■ 下記3部品を接続し、芯-芯寸法を算出する場合

- ・レデュースチーズ 20744 sm40 - sm26 - sm40 (32A - 20A)
- ・トヨセフティパイプ 26 (20A) ※ カット拡管後の全長100mmに調整
- ・90°エルボ 20388 sm26 - sm26 (20A)

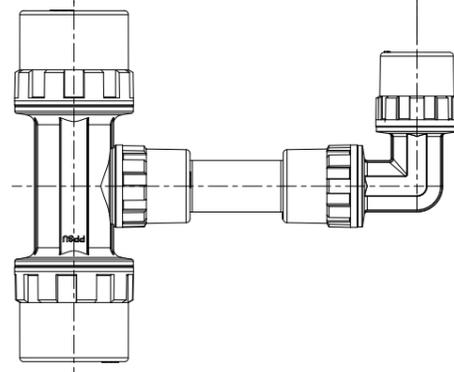
■ 計算式

$$\text{レデュースチーズ} \{ 58.5 (M1) - 26.5 (N2) \} + \text{トヨセフティパイプ} \{ 100 (\text{カット拡管後の全長}) \} + \text{90°エルボ} \{ 63.5 (M1) - 26.5 (N2) \} = 169\text{mm}$$

接続分解図



接続図



トヨセフティplusパイプ・継手接続時の計算例 ②

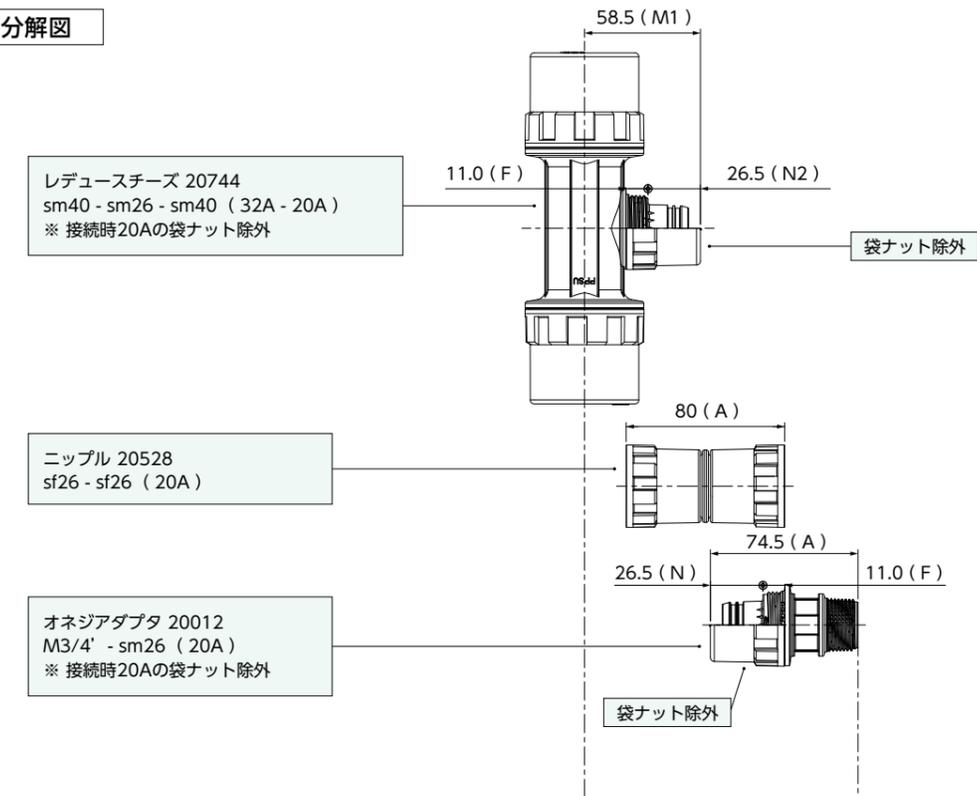
■ 下記3部品を接続し、芯-芯寸法を算出する場合

- ・レデュースチーズ 20744 sm40 - sm26 - sm40 (32A - 20A)
- ・ニップル 20528 sf26 - sf26 (20A)
- ・オネジアアダプタ 20012 M3/4' - sm26 (20A)

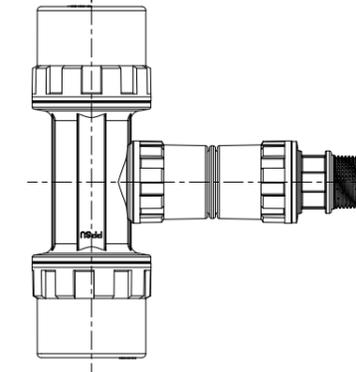
■ 計算式

$$\text{レデュースチーズ} \{ 58.5 (M1) - 26.5 (N2) - 11.0 (F) \} + \text{ニップル} \{ 80.0 (A) \} + \text{オネジアアダプタ} \{ 74.5 (A) - 26.5 (N) - 11.0 (F) \} = 138\text{mm}$$

接続分解図



接続図



4. トヨセフティ plus 基本データ

4.7 トヨセフティ plus 配管接続寸法の計算例

トヨセフティplusパイプ・継手接続時の計算例 ③

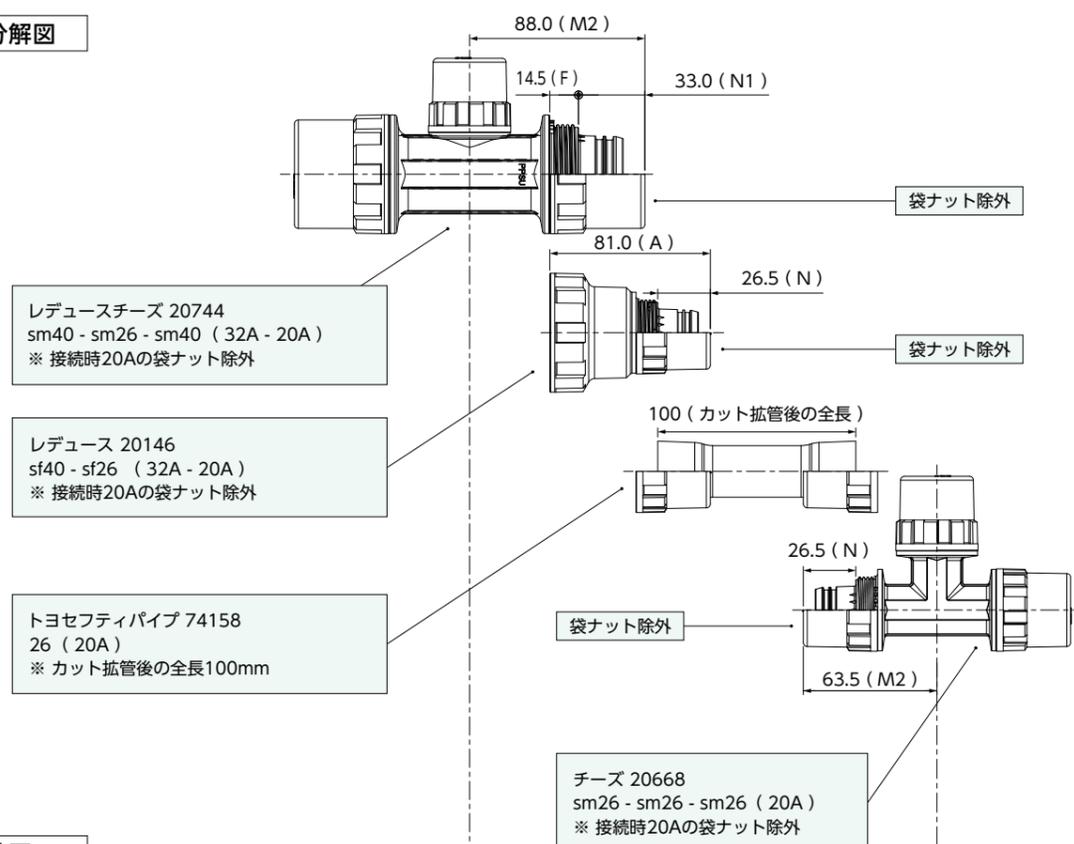
■ 下記4部品を接続し、芯-芯寸法を算出する場合

- ・レデュースチーズ 20744 sm40 - sm26 - sm40 (32A - 20A)
- ・レデュース 20146 sf40 - sm26 (20A)
- ・トヨセフティ plusパイプ 26 (20A) ※ カット拡管後の全長100mmに調整
- ・チーズ 20668 sm26 - sm26 - sm26 (20A)

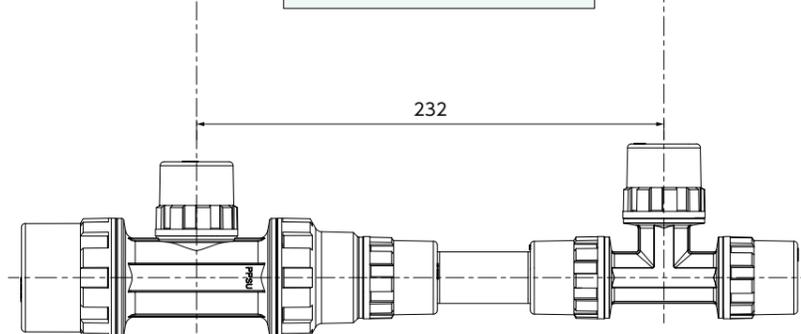
■ 計算式

レデュースチーズ { 88.0 (M2) - 33.0 (N1) - 14.5 (F) } + レデュース { 81.0 (A) - 26.5 (N) } + トヨセフティ plusパイプ { 100 (カット拡管後の全長) } + チーズ { 63.5 (M2) - 26.5 (N) } = 232mm

接続分解図



接続図



5. トヨセフティ plus パイプと継手の寸法と形状

パイプ 直管 (4m)



品番	呼称	外径 (mm)	肉厚 (mm)	長さ (m)	重量 (kg/m)	発注単位 小箱入数 (本)
74154	16 (13A)	16	2	4	0.120	1
74156	20 (15A)	20	2	4	0.150	1
74158	26 (20A)	26	3	4	0.300	1
74160	32 (25A)	32	3	4	0.410	1
74162	40 (32A)	40	3.5	4	0.590	1
74164	50 (40A)	50	4	4	0.835	1
74166	63 (50A)	63	4.5	4	1.325	1
74168	75 (65A)	75	5	4	1.600	1

パイプ 長尺管 (巻)



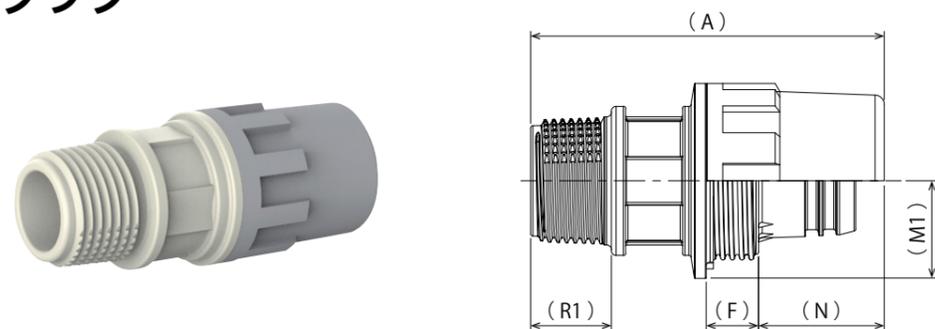
保温付きパイプ

品番	呼称	外径 (mm)	肉厚 (mm)	長さ (m)	重量 (kg/巻)	発注単位 小箱入数 (巻)
74004	16 (13A)	16	2	100	12.0	1
74008	20 (15A)	20	2	100	15.0	1
74010	26 (20A)	26	3	50	15.0	1
74012	32 (25A)	32	3	50	20.5	1

品番	トヨセフティパイプ				保温材			
	呼称	内径 (mm)	外径 (mm)	長さ (m)	外径 (mm)	肉厚 (mm)	長さ (m)	表皮色
74010H20	20A	20	26	25	(69)	20	25	アイボリー
74012H20	25A	26	32	25	(79)	20	25	アイボリー

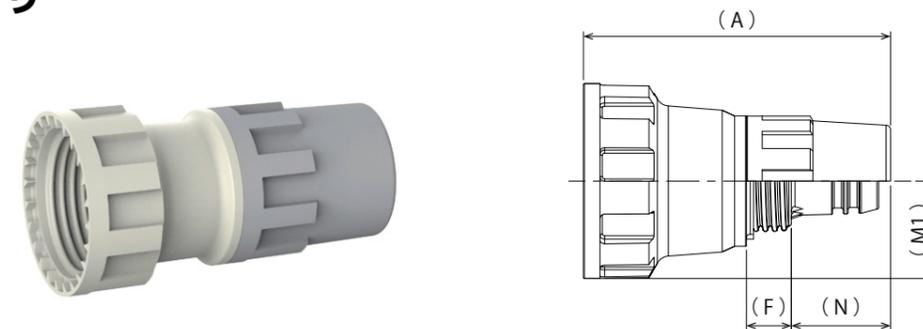
5. トヨセフティ plus パイプと継手の寸法と形状

オネジアダプタ



品番	呼称	寸法 (mm)					発注単位 小箱入数 (個)
		A	M1	F	N	R1	
20001P	M3/8"- sm16 (13A)	61.5	13.8	9.5	21.0	14.0	10
20002P	M1/2"- sm16 (13A)	65.9	13.8	9.5	21.0	16.5	10
20006P	M1/2"- sm20 (15A)	67.7	16.3	10.0	22.0	16.5	10
20010P	M3/4"- sm20 (15A)	68.0	16.3	10.0	22.0	17.0	10
20012P	M3/4"- sm26 (20A)	74.5	20.5	11.0	26.5	17.0	5
20013P	M1"- sm26 (20A)	75.0	20.5	11.0	26.5	20.0	5
20016P	M1"- sm32 (25A)	81.5	25.0	12.5	29.0	20.0	5
20018P	M1 1/4"-sm40 (32A)	101.1	29.9	14.5	33.0	22.0	1
20028P	M1 1/2"- sm50 (40A)	110.0	36.5	16.0	42.0	22.0	1
20033P	M2"- sm63 (50A)	137.0	47.5	20.0	54.0	26.5	1
20039P	M2 1/2"- sm75 (65A)	154.5	57.8	20.0	66.0	28.5	1

レデューサ

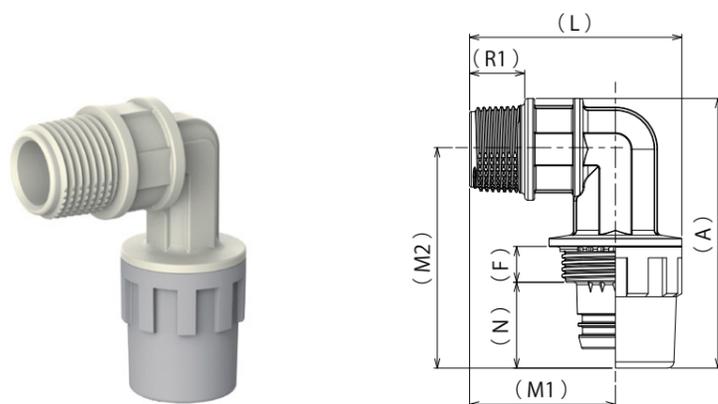


品番	呼称	寸法 (mm)				発注単位 小箱入数 (個)
		A	M1	F	N	
20122P	sf20 - sm16 (15A-13A)	60.3	16.3	9.5	21.0	10
20126P	sf26 - sm16 (20A-13A)	65.0	20.9	9.5	21.0	5
20130P	sf26 - sm20 (20A-15A)	66.5	20.9	10.0	22.0	5
20132P	sf32 - sm16 (25A-13A)	69.0	25.5	9.5	21.0	5
20136P	sf32 - sm20 (25A-15A)	70.5	25.5	10.0	22.0	5
20138P	sf32 - sm26 (25A-20A)	76.0	25.5	11.0	26.5	5
20142P	sf40 - sm16 (32A-13A)	74.0	30.8	9.5	21.0	1
20144P	sf40 - sm20 (32A-15A)	75.5	30.8	10.0	22.0	1
20146P	sf40 - sm26 (32A-20A)	81.0	30.8	11.0	26.5	1
20148P	sf40 - sm32 (32A-25A)	85.0	30.8	12.5	29.0	1
20156P	sf50 - sm32 (40A-25A)	94.0	37.0	12.5	29.0	1
20158P	sf50 - sm40 (40A-32A)	100.0	37.0	14.5	33.0	1
20166P	sf63 - sm32 (50A-25A)	104.0	48.0	12.5	29.0	1
20168P	sf63 - sm40 (50A-32A)	110.0	48.0	14.5	33.0	1
20170P	sf63 - sm50 (50A-40A)	120.5	48.0	16.0	42.0	1
20178P	sf75 - sm32 (65A-25A)	120.0	58.5	12.5	29.0	1
20180P	sf75 - sm40 (65A-32A)	126.0	58.5	14.5	33.0	1
20182P	sf75 - sm50 (65A-40A)	136.5	58.5	16.0	42.0	1
20184P	sf75 - sm63 (65A-50A)	152.5	58.5	20.0	54.0	1

※ 品揃えにない段落ちの場合、必要とされるサイズのレデューサを組み合わせて代用ください。
例：50A - 20A の場合 [20166P+20138P] となります。

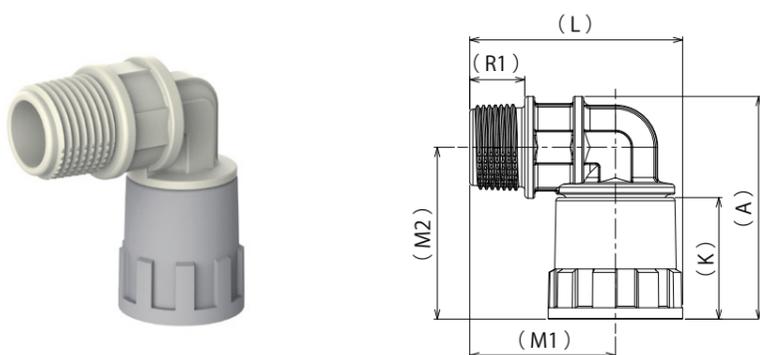
5. トヨセフティ plus パイプと継手の寸法と形状

オネジ90°エルボ



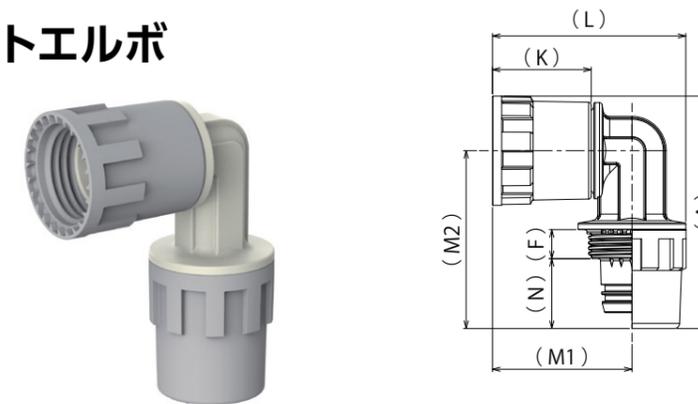
品番	呼称	寸法 (mm)							発注単位 小箱入数 (個)
		A	L	M1	M2	F	N	R1	
20282P	M1/2" - sm16 (13A)	67.4	52.8	41.0	54.9	9.5	21.0	16.5	10
20286P	M1/2" - sm20 (15A)	70.8	55.3	41.0	58.3	10.0	22.0	16.5	10
20288P	M3/4" - sm20 (15A)	74.2	61.3	45.0	58.5	10.0	22.0	17.0	10
20290P	M3/4" - sm26 (20A)	79.3	65.5	45.0	63.6	11.0	26.5	17.0	5
20296P	M1" - sm32 (25A)	92.8	76.0	51.0	73.3	12.5	29.0	20.0	5

オネジ90°ニップルエルボ



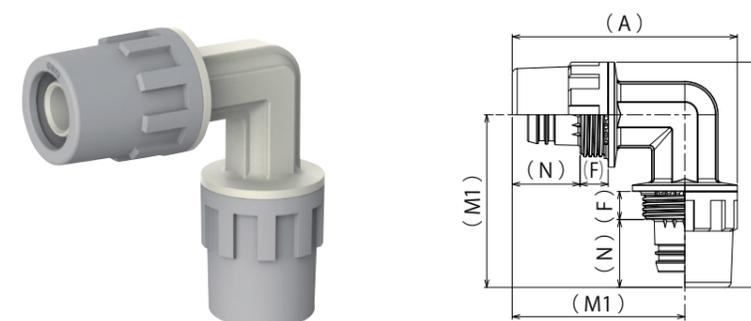
品番	呼称	寸法 (mm)						発注単位 小箱入数 (個)
		A	L	M1	M2	R1	K	
20342P	M1/2" - sf16 (13A)	58.8	54.8	41.0	46.3	16.5	28.3	10
20344P	M1/2" - sf20 (15A)	60.8	57.2	41.0	48.3	16.5	29.9	10
20346P	M3/4" - sf26 (20A)	68.7	65.8	45.0	53.0	17.0	32.0	5
20348P	M1" - sf32 (25A)	78.6	76.0	51.0	59.1	20.0	35.5	5

90°ニップルソケットエルボ



品番	呼称	寸法 (mm)							発注単位 小箱入数 (個)
		A	L	M1	M2	F	N	K	
20352P	sf16 - sm16 (13A)	68.7	54.1	40.3	54.9	9.5	21.0	30.0	10
20356P	sf20 - sm20 (15A)	74.5	61.1	44.8	56.9	10.0	22.0	32.0	10
20358P	sf26 - sm26 (20A)	80.4	73.5	53.0	59.6	11.0	26.5	37.5	5
20360P	sf32 - sm32 (25A)	93.3	83.5	58.5	68.3	12.5	29.0	40.0	5
20362P	sf40 - sm40 (32A)	118.0	100.5	70.6	88.0	14.5	33.0	45.0	1

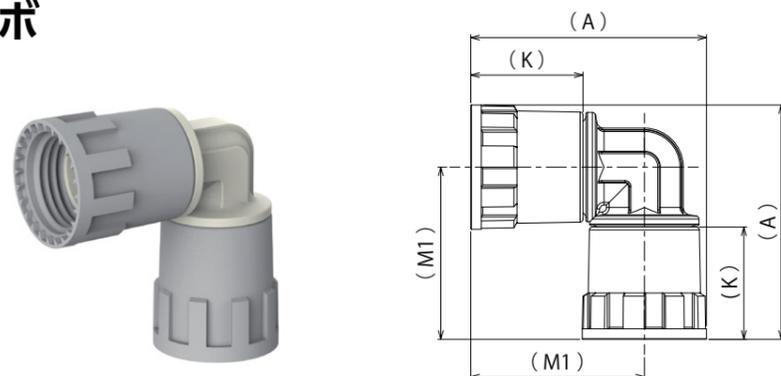
90°エルボ



品番	呼称	寸法 (mm)				発注単位 小箱入数 (個)
		A	M1	F	N	
20382P	sm16 - sm16 (13A)	68.5	55.0	9.5	21.0	10
20386P	sm20 - sm20 (15A)	74.6	58.3	10.0	22.0	10
20388P	sm26 - sm26 (20A)	80.2	59.6	11.0	26.5	5
20390P	sm32 - sm32 (25A)	93.3	68.3	12.5	29.0	5
20392P	sm40 - sm40 (32A)	118.0	88.0	14.5	33.0	1
20394P	sm50 - sm50 (40A)	140.5	104.0	16.0	42.0	1
20396P	sm63 - sm63 (50A)	178.5	131.0	20.0	54.0	1
20398P	sm75 - sm75 (65A)	212.0	154.5	20.0	66.0	1

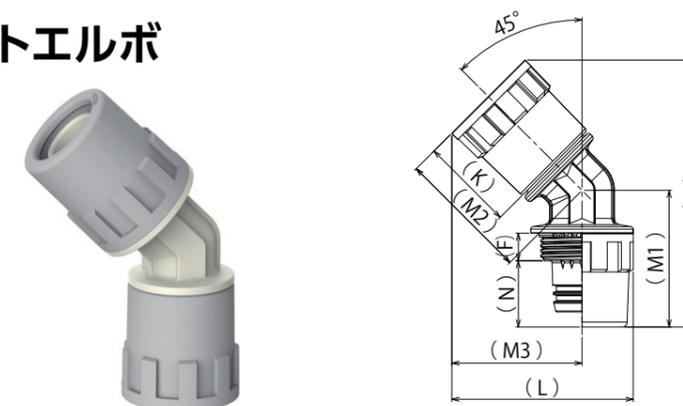
5. トヨセフティ plus パイプと継手の寸法と形状

90°ニップルエルボ



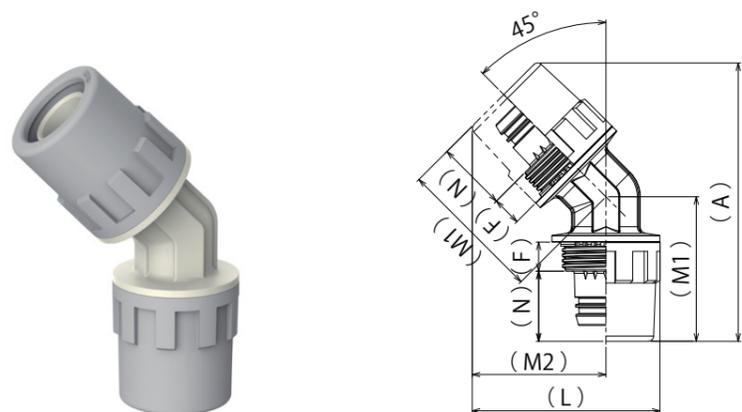
品番	呼称	寸法 (mm)			発注単位 小箱入数 (個)
		A	M1	K	
20402P	sf16 - sf16 (13A)	57.9	44.1	30.0	10
20406P	sf20 - sf20 (15A)	65.0	48.8	32.0	10
20408P	sf26 - sf26 (20A)	78.8	58.0	37.5	5
20410P	sf32 - sf32 (25A)	89.5	64.5	40.0	5

45°ニップルソケットエルボ



品番	呼称	寸法 (mm)								発注単位 小箱入数 (個)
		A	L	M1	M2	M3	F	N	K	
20432P	sm20 - sf20 (15A)	89.8	59.3	46.8	44.8	43.0	10.0	22.0	32.0	10
20433P	sm26 - sf26 (20A)	106.7	72.5	54.7	53.0	52.1	11.0	26.5	37.5	5
20434P	sm32 - sf32 (25A)	119.5	84.0	60.5	58.5	59.0	12.5	29.0	40.0	5
20435P	sm40 - sf40 (32A)	140.5	100.8	69.6	70.6	70.9	14.5	33.0	45.0	1
20436P	sm50 - sf50 (40A)	171.7	125.2	83.0	89.2	88.7	16.0	42.0	58.0	1

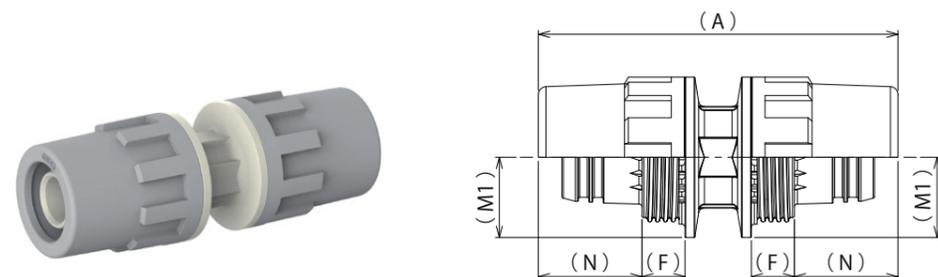
45°エルボ



品番	呼称	寸法 (mm)						発注単位 小箱入数 (個)
		A	L	M1	M2	F	N	
20416P	sm20 - sm20 (15A)	89.4	58.9	46.8	42.9	10.0	22.0	10
20418P	sm26 - sm26 (20A)	105.2	71.0	54.7	50.8	11.0	26.5	5
20420P	sm32 - sm32 (25A)	117.7	82.2	60.5	57.7	12.5	29.0	5
20422P	sm40 - sm40 (32A)	136.9	97.2	69.6	68.1	14.5	33.0	1
20424P	sm50 - sm50 (40A)	163.9	117.4	83.0	81.1	16.0	42.0	1
20426P	sm63 - sm63 (50A)	206.6	150.1	104.0	102.9	20.0	54.0	1
20428P	sm75 - sm75 (65A)	242.3	178.6	121.5	120.8	20.0	66.0	1

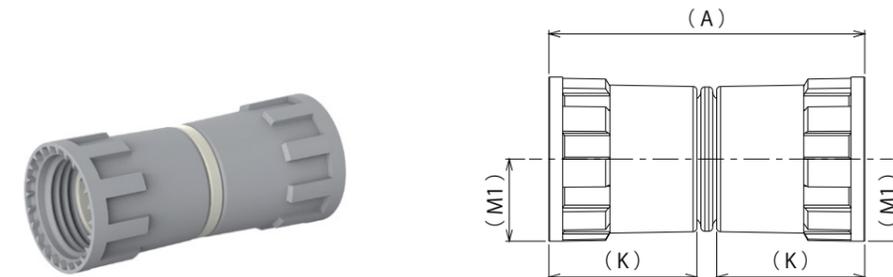
5. トヨセフティ plus パイプと継手の寸法と形状

ソケット



品番	呼称	寸法 (mm)				発注単位 小箱入数 (個)
		A	M1	F	N	
20442P	sm16 - sm16 (13A)	77.0	13.8	9.5	21.0	10
20446P	sm20 - sm20 (15A)	82.1	16.3	10.0	22.0	10
20448P	sm26 - sm26 (20A)	92.0	20.5	11.0	26.5	5
20450P	sm32 - sm32 (25A)	100.0	25.0	12.5	29.0	5
20452P	sm40 - sm40 (32A)	116.0	29.9	14.5	33.0	1
20454P	sm50 - sm50 (40A)	141.0	36.5	16.0	42.0	1
20456P	sm63 - sm63 (50A)	178.0	47.5	20.0	54.0	1
20458P	sm75 - sm75 (65A)	206.0	57.8	20.0	66.0	1

ニップル

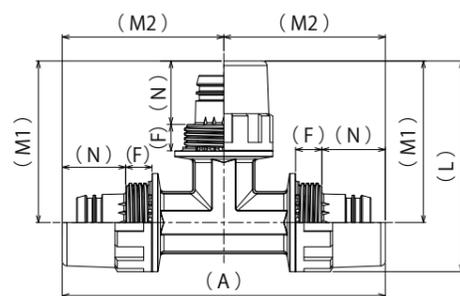
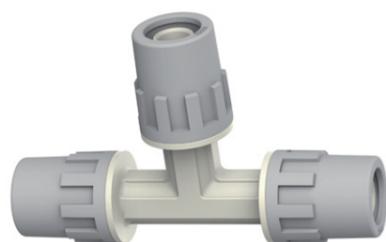


品番	呼称	寸法 (mm)			発注単位 小箱入数 (個)
		A	M1	K	
20522P	sf16 - sf16 (13A)	65.2	13.6	28.3	10
20526P	sf20 - sf20 (15A)	69.7	16.2	29.9	10
20528P	sf26 - sf26 (20A)	80.0	20.8	32.0	5
20530P	sf32 - sf32 (25A)	85.0	25.0	35.5	5
20532P	sf40 - sf40 (32A)	97.3	30.0	37.4	1
20534P	sf50 - sf50 (40A)	126.4	36.5	44.7	1

※ sf63 (50A) 以上の場合、最短切断パイプに袋ナットを入れて拡張したもので代用してください。
(パイプの最短切断寸法は、P.11 設計資料を参照ください。)

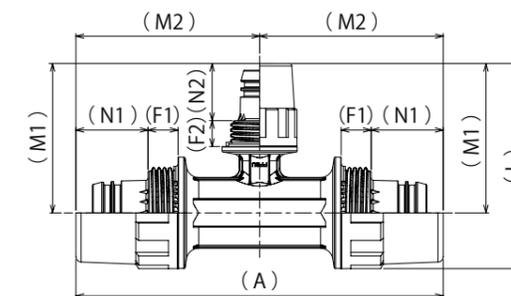
5. トヨセフティ plus パイプと継手の寸法と形状

チーズ



品番	呼称	寸法 (mm)						発注単位 小箱入数 (個)
		A	L	M1	M2	F	N	
20662P	sm16 - sm16 - sm16 (13A)	109.8	68.7	55.0	55.0	9.5	21.0	10
20666P	sm20 - sm20 - sm20 (15A)	116.6	74.6	58.3	58.3	10.0	22.0	10
20668P	sm26 - sm26 - sm26 (20A)	119.3	80.2	59.6	59.6	11.0	26.5	5
20670P	sm32 - sm32 - sm32 (25A)	136.6	93.3	68.3	68.3	12.5	29.0	5
20672P	sm40 - sm40 - sm40 (32A)	176.0	118.0	88.0	88.0	14.5	33.0	1
20674P	sm50 - sm50 - sm50 (40A)	208.0	140.5	104.0	104.0	16.0	42.0	1
20676P	sm63 - sm63 - sm63 (50A)	262.0	178.5	131.0	131.0	20.0	54.0	1
20678P	sm75 - sm75 - sm75 (65A)	309.0	212.3	154.5	154.5	20.0	66.0	1

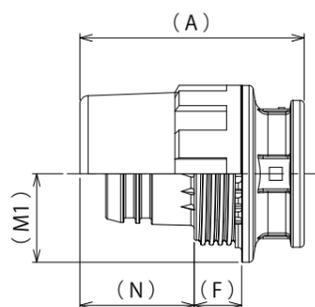
レデュースチーズ



品番	呼称	寸法 (mm)								発注単位 小箱入数 (個)
		A	L	M1	M2	F1	F2	N1	N2	
20720P	sm20 - sm16 - sm20 (15A-13A)	116.6	71.2	54.9	58.3	10.0	9.5	22.0	21.0	10
20725P	sm26 - sm16 - sm26 (20A-13A)	135.0	75.4	54.9	67.5	11.0	9.5	26.5	21.0	5
20728P	sm26 - sm20 - sm26 (20A-15A)	119.2	74.1	53.5	59.6	11.0	10.0	26.5	22.0	5
20732P	sm32 - sm16 - sm32 (25A-13A)	153.0	79.9	54.9	76.5	12.5	9.5	29.0	21.0	5
20735P	sm32 - sm20 - sm32 (25A-15A)	153.0	83.3	58.3	76.5	12.5	10.0	29.0	22.0	5
20736P	sm32 - sm26 - sm32 (25A-20A)	136.6	84.6	68.3	59.6	12.5	11.0	29.0	26.5	5
20740P	sm40 - sm16 - sm40 (32A-13A)	176.0	81.4	51.5	88.0	14.5	9.5	33.0	21.0	1
20742P	sm40 - sm20 - sm40 (32A-15A)	176.0	82.7	52.8	88.0	14.5	10.0	33.0	22.0	1
20744P	sm40 - sm26 - sm40 (32A-20A)	176.0	88.4	58.5	88.0	14.5	11.0	33.0	26.5	1
20746P	sm40 - sm32 - sm40 (32A-25A)	176.0	106.4	76.5	88.0	14.5	12.5	33.0	29.0	1
20750P	sm50 - sm16 - sm50 (40A-13A)	208.0	93.0	56.5	104.0	16.0	9.5	42.0	21.0	1
20754P	sm50 - sm20 - sm50 (40A-15A)	208.0	94.5	58.0	104.0	16.0	10.0	42.0	22.0	1
20756P	sm50 - sm26 - sm50 (40A-20A)	208.0	100.5	64.0	104.0	16.0	11.0	42.0	26.5	1
20758P	sm50 - sm32 - sm50 (40A-25A)	208.0	104.5	68.0	104.0	16.0	12.5	42.0	29.0	1
20760P	sm50 - sm40 - sm50 (40A-32A)	208.0	124.5	88.0	104.0	16.0	14.5	42.0	33.0	1
20762P	sm63 - sm16 - sm63 (50A-13A)	262.0	111.0	63.5	131.0	20.0	9.5	54.0	21.0	1
20766P	sm63 - sm20 - sm63 (50A-15A)	262.0	112.8	65.3	131.0	20.0	10.0	54.0	22.0	1
20768P	sm63 - sm26 - sm63 (50A-20A)	262.0	118.8	71.3	131.0	20.0	11.0	54.0	26.5	1
20770P	sm63 - sm32 - sm63 (50A-25A)	262.0	122.5	75.0	131.0	20.0	12.5	54.0	29.0	1
20772P	sm63 - sm40 - sm63 (50A-32A)	262.0	129.5	82.0	131.0	20.0	14.5	54.0	33.0	1
20774P	sm63 - sm50 - sm63 (50A-40A)	262.0	151.5	104.0	131.0	20.0	16.0	54.0	42.0	1
20788P	sm75 - sm63 - sm75 (65A-50A)	309.0	188.8	131.0	154.5	20.0	20.0	66.0	54.0	1

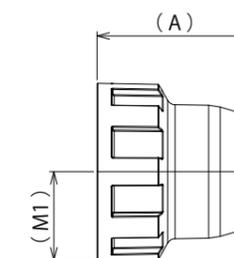
5. トヨセフティ plus パイプと継手の寸法と形状

ブランクキャップオス



品番	呼称	寸法 (mm)				発注単位 小箱入数 (個)
		A	M1	F	N	
20902P	sm16 (13A)	43.5	13.8	9.5	21.0	10
20906P	sm20 (15A)	47.0	16.3	10.0	22.0	10
20908P	sm26 (20A)	52.0	20.5	11.0	26.5	5
20910P	sm32 (25A)	55.0	25.0	12.5	27.0	5
20912P	sm40 (32A)	74.5	30.0	14.5	33.0	1
20914P	sm50 (40A)	90.5	36.5	16.0	42.0	1
20916P	sm63 (50A)	109.5	47.5	20.0	54.0	1
20918P	sm75 (65A)	123.5	57.8	20.0	66.0	1

ブランクキャップメス



品番	呼称	寸法 (mm)		発注単位 小箱入数 (個)
		A	M1	
20952P	sf16 (13A)	31.3	13.6	10
20956P	sf20 (15A)	33.0	16.2	10
20958P	sf26 (20A)	36.1	20.5	5
20960P	sf32 (25A)	39.0	25.0	5
20962P	sf40 (32A)	46.8	30.0	1
20964P	sf50 (40A)	54.0	36.5	1
20966P	sf63 (50A)	73.8	47.5	1
20968P	sf75 (65A)	86.4	57.5	1

5. トヨセフティ plus パイプと継手の寸法と形状

袋ナット



品番	呼称	寸法 (mm)		発注単位 小箱入数 (個)
		A	M1	
39102	sf16 (13A)	30.5	13.8	10
39106	sf20 (15A)	32.0	16.3	10
39108	sf26 (20A)	37.5	20.5	10
39110	sf32 (25A)	41.5	25.0	10
39112	sf40 (32A)	47.5	30.0	10
39114	sf50 (40A)	58.0	36.5	10
39116	sf63 (50A)	74.0	47.5	10
39118	sf75 (65A)	86.0	57.5	10

6. 拡管機の説明

6.1 拡管機の仕様



専用拡管機BBR90 仕様

バッテリー電圧	18V	使用範囲	φ16mm~32mm用ニードル φ40mm~75mm用ニードル
バッテリー容量	1.5Ah	適用温度範囲	-10℃~60℃
定格電力消費	540W	動作モード	S3
モーター速度	22000 1/分	ハンドアームエリア での通常加速度	≤2.5m / s ²
最大ピストン力	30kN	音圧レベル (LpA)	71dB (A) KpA 3dB (A)
伸長時間 (公称サイズによる)	約 5 秒	音量レベル (LwA)	82dB (A) KwA 3dB (A)
寸法 (長さ × 横幅 × 高さ)	443 × 105 × 79mm		
重量 (バッテリーを除く)	約 3.3kg		

動作時の騒音レベルは85dB (A) を超えます。耳栓を着用してください。
ここでの測定値は EN 60745-1 に準拠しています。

バッテリー	充電器
種類 ----- リチウムイオン	入力電圧 ----- 90~240V
電圧 ----- 18V	入力周波数 ----- 50~60Hz
容量 ----- 1.5Ah	最大出力 ----- 58W
	電圧範囲 ----- 18V
	重量 ----- 約 675g

充電時間 (90%まで) 約85分最初の使用前にバッテリーを充電してください。
入力電圧に注意してください。充電器裏面のラベルをチェックしてください。

拡管機使用回数の目安

パイプ外径 (mm)	使用回数
16~32	70回
40~75	30回

6. 拡管機の説明

6.2 拡管機の取り扱い方法

専用拡管機の事前準備 ※詳しくは取扱説明書をご確認ください。

拡管するパイプサイズにあったニードルをセットする。

ニードル40～75φ用→16～32φ用に交換する手順



▲注意
ニードルにグリスが不足している場合は塗ってください！
グリスを塗った後に2～3回、拡管機を空打ちし、グリスをなじませてください。



交換手順



① 装着済みの拡管治具を外します。



② ソケットのボルトを外します。



③ ニードルを回してベースから外します。



④ ニードルと本体を接続するボルトを外しニードルを抜きます。



⑤ 拡管するサイズのニードルと本体を接続しボルトを締めます。



⑥ ニードルを回してソケットに取り付けます。



⑦ ソケットのボルトを締めます。

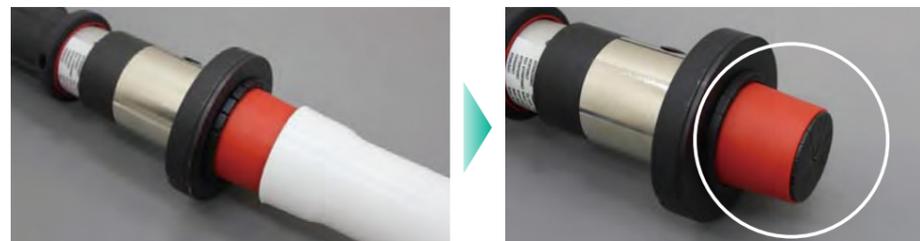


⑧ 使用するサイズの拡管治具を取り付けます。

6.3 拡管機のトラブル対応とメンテナンス

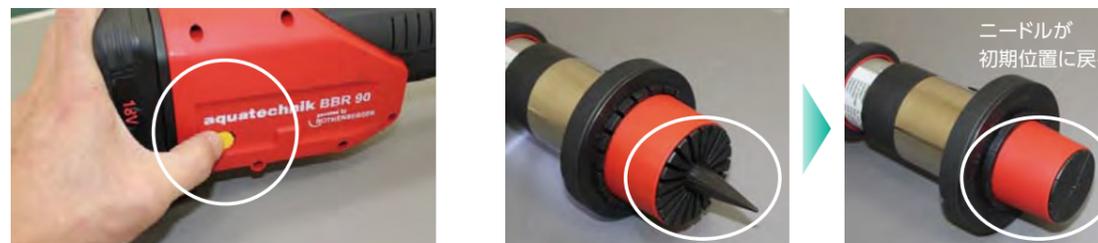
拡管中のトラブル対策について

■ 拡管中のパイプの滑り (取説9.1)



拡管治具用樹脂キャップの油分等をアルコールで拭き取り、再度拡管を実施します。
※ 中途半端に拡管された部分はカットし、新しいパイプで拡管を実施します。

■ 拡管中の停止 (取説9.2) ※パイプが拡管治具から抜けなくなった場合



図のように「緊急停止ボタン(黄色)」を押し込むと拡管用ニードルが初期位置に戻り、パイプを外すことができます。
※再度実施する場合は、拡管されていない新しいパイプで実施してください。

お手入れと保守について

■ 拡管機BBR90について

- ・本機で何らかの作業を実施するときには事前にバッテリーを取り外してください。
- ・拡管治具が適切に動作するかをチェックします。
- ・損傷のある拡管治具は使用しないでください。
- ・損傷あるかを定期的にチェックしてください。
- ・作業終了時には拡管用ニードルを清掃しグリスを塗ります。
- ・その他すべての点検、保守、修理作業は弊社認定の修理拠点で行います。
- ・本体の封印シールに損傷があれば(本体を分解した跡)、保証が無効となります。
- ・20,000回の拡管作業または2年間の使用後、本機は弊社認定の修理拠点で点検を行う必要があります。
- ・本機を送付するときには、本機のケースに入れ、バッテリーと充電器も一緒に送ってください。
- ・本機は-5℃の保管で3時間を超えることがないようにしてください。
- ・保管する前に本機からバッテリーを取り外します。
- ・油漏れがあれば、本機を弊社認定の修理拠点にお送りください。



■ 充電器

- ・本装置の電源コードに損傷がある場合は、弊社認定修理拠点で交換します。

7. トヨセフティ plus の施工説明

7.1 専用工具と施工手順

トヨセフティplusを施工する場合、弊社専用工具をご使用ください。
トヨセフティplusの正しい施工方法は以下のとおりです。



① 拡管するパイプサイズに合う拡管治具を拡管機に装着し、最後まで締め込みます。



② 専用工具を使用して必要な長さにパイプをカットします。
※ パイプは垂直にカットしてください。



③ 拡管前にパイプに袋ナットを挿入し、パイプを拡管機の拡管治具に挿入します。



④ 拡管が終了するまで起動ボタンを押します。
(拡管が終了するとパイプは拡管機から外れます)



⑤ 専用継手のニップルを拡管されたパイプに挿入します。

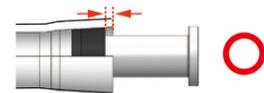


⑥ 袋ナットを緩み防止機構の切れ込みまでしっかりと締め付けます。
※ 専用レンチを使用してください。

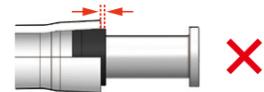
拡管寸法検査ゲージ



検査ゲージが収まっていれば合格



検査ゲージがはみ出たら不合格



拡管寸法検査セット

7.2 パイプの曲げ加工と注意事項 (トヨセフティ plus 油圧ベンダー)

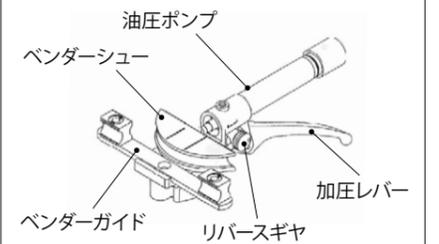
▲注1: パイプサイズにあった部品をご使用ください。

▲注2: パイプの曲げ加工はパイプ外径の4倍以上で加工してください。

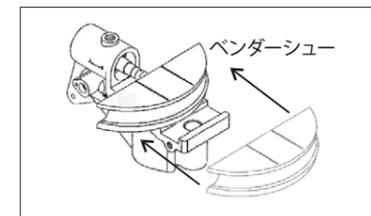
トヨセフティ plus 専用 油圧ベンダーセット内容



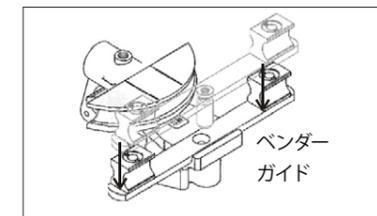
各部の名称



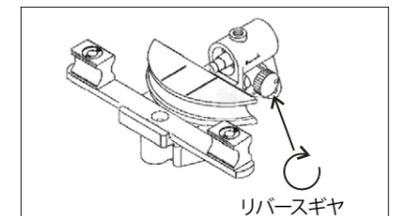
使用方法



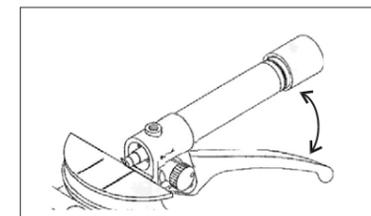
① 必要なパイプサイズのベンダーシューを図のように本体に差し込み、セットしてください。



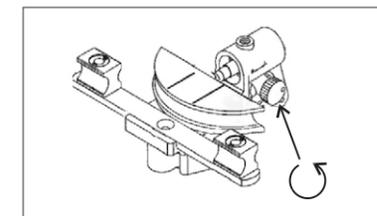
② 同じパイプサイズのベンダーガイドを図のように押し込み固定します。



③ リバースギヤを時計回りに回し加圧できる状態にします。



④ 希望の曲げが得られるまで加圧レバーを操作します。



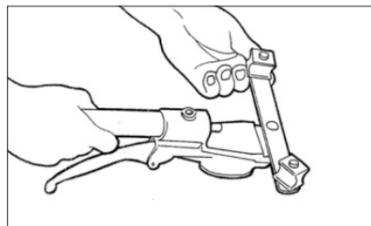
⑤ リバースギヤを反時計回りに回すと、ベンダーシューは元の位置に戻り、再び加工できる状態になります。

7. トヨセフティ plus の施工説明

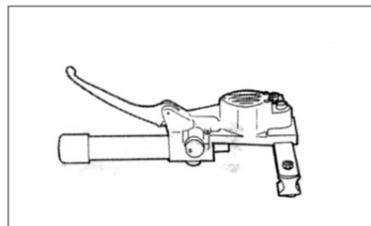
7.2 パイプの曲げ加工と注意事項（トヨセフティ plus 油圧ベンダー）

- ▲注1：パイプサイズにあった部品をご使用ください。
- ▲注2：パイプの曲げ加工はパイプ外径の4倍以上で加工してください。

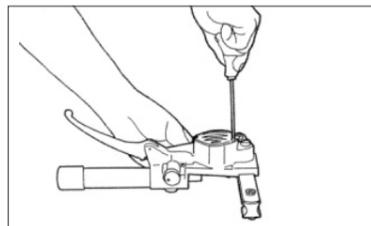
油圧ポンプからの気泡の除去方法



① 図のようにベンダーガイドをセットします。



② 図のように油圧ポンプを反転させセットします。



③ 図のようにオイルタンクのカバーのネジを外し気泡を除去します。

油圧ベンダー使用時の目安寸法

(mm)

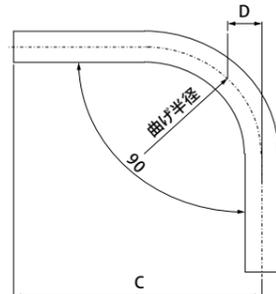
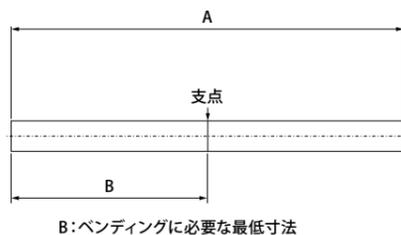
パイプサイズ		16φ (13A)	20φ (15A)	26φ (20A)	32φ (25A)
ベンダー最短パイプ長さ	A	155	245	270	310

- ▲注1：ベンダー加工の場合は、上記最短長さより、20~30mm余裕をみて加工してください。
- ▲注2：最短長さで加工される場合は、支点はパイプ長さの中心にして加工してください。

(mm)

パイプサイズ		16φ (13A)	20φ (15A)	26φ (20A)	32φ (25A)
ベンダー最短パイプ長さ	A	155.0	245.0	270.0	310.0
ベンダーの支点（中心）	B	77.5	122.5	135.0	155.0
ベンダー後の外-芯寸法	C	87.0	146.0	154.5	173.5
支点と芯寸法の距離	D	10.5	15.0	19.2	19.7

- ▲注：上記寸法は目安の数値です。配管寸法の微調整は現物にて対応してください。



7.3 パイプの曲げ加工と注意事項（トヨセフティ plus マニュアルベンダー）

- ▲注1：マニュアルベンダーはパイプサイズ16と20用がそれぞれあります。ご使用の際はパイプサイズにあったものをご使用ください。
- ▲注2：パイプの曲げ加工はパイプ外径の5倍以上で加工してください。



① 図のようにパイプをマニュアルベンダーのパイプ挿入口に沿わせパイプを挿入してください。



② 図のようにパイプを作業台等の平らな面に置き、マニュアルベンダーを下方方向に押し付けながらゆっくりと手前方向にハンドルを倒してください。

※ パイプの曲げ加工はパイプ外径の5倍以上で加工してください。

▲注：ゆっくりと加工してください！
加工を急ぐとパイプが座屈します！

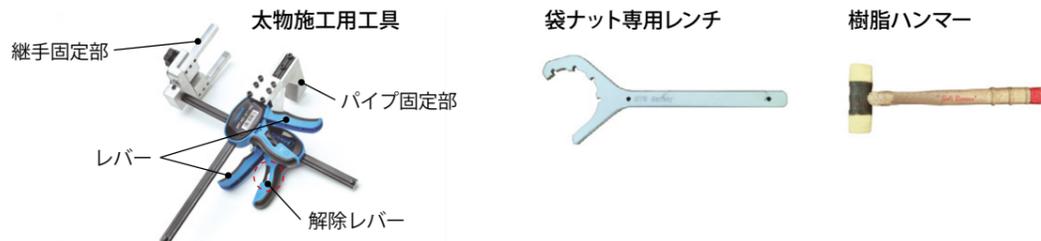


7. トヨセフティ plus の施工説明

7.4 太物施工用工具の使用方法和注意事項

注意 安全・確実に施工いただくために以下の注意事項を必ずお守りください。

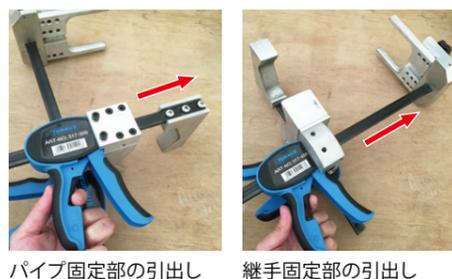
施工に必要な工具



注1：トヨセフティ plus パイプ・継手63（50A）、75（65A）専用の挿入工具です。

太物施工用工具の使用方法

① 図のように解除レバーを押して、パイプ固定部と継手固定部を必要な長さまで引出してください。



パイプ固定部の引出し 継手固定部の引出し

② 袋ナットをパイプの拡管側に寄せてください。パイプ固定部のレバーを引いてパイプが上下左右に動かなくなるまで固定してください。

※ レバーを引くとパイプ固定部が締まる方向で動きます。



③ 継手を継手固定部に入れてください。継手固定部のレバーを引いてパイプに継手を挿入してください。

※ レバーを引くとパイプ・継手固定部が挿入方向で動きます。



④ 袋ナットの締め込み後、パイプ固定部の解除レバーを押してパイプ固定部を引出し、パイプを外してください。

※ パイプ固定部がパイプに食い込み、引出しにくい場合は解除レバーを押しながら樹脂ハンマーでパイプ固定部のレールの端部を叩いて外してください。



7.5 保温付きパイプの施工方法と注意事項

パイプの巻き戻し

① パイプの外面が傷付かないように平滑な場所で、砂や埃などのない場所で作業してください。

② パイプがつぶれない程度に足で軽く押さえ、転がしながら巻き戻してください。

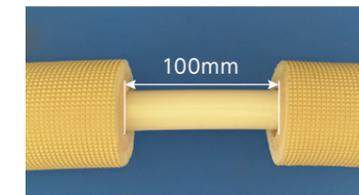
注1：パイプを強く踏みつけるなど、パイプを扁平させないでください。巻き戻し時にパイプが折れた場合は、その箇所を切断し使用しないでください。



パイプの切断

パイプの切断の施工方法や注意事項は基本的に同じとなりますが、保温付きパイプの場合、以下の点にご注意願います。

① 端部以外の場合は、切断対象部の保温材を約100mm幅で切除してからパイプのみを切断してください。保温材の全周に段ボールカッター等で切り込みを入れ、廻して引っ張ると綺麗に切り取れます。

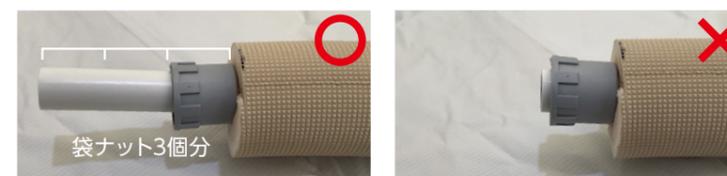


注1：保温材を切除する際は、パイプ表面に傷が付かないように注意してください。

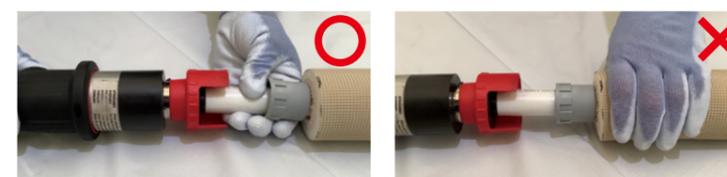
パイプの拡管

パイプの拡管の施工方法や注意事項は基本的に同じとなりますが、保温付きパイプの場合、以下の点にご注意願います。

注1：下写真の様にパイプの拡管加工が目視できるように、保温材からパイプを引き出してください。（引き出す目安は、袋ナット3個分程度）



注2：下写真の様にパイプを直に持って加工してください。保温材を持って加工を行うと、保温材がずれてパイプが隠れる場合があります。拡管不良は、継手への挿入不足につながり、漏水の原因となります。



7. トヨセフティ plus の施工説明

7.5 保温付きパイプの施工方法と注意事項

パイプの曲げ加工

- ① パイプの曲げ箇所にはマーキングをしてください。
- ② パイプ内径に合うインナーベンダーをパイプに挿入してください。
もしくは、プレハブベンダーをご使用ください。(ベンダー工具のレンタル: 東洋機工様)
<https://to-yo-kikou.com> 東洋機工レンタル
- ③ 曲げ加工を行う位置に膝を当て、少しずつパイプの位置をずらしながらゆっくりと曲げ、下記最小曲げ半径以上で曲げ加工を行ってください。

サイズ	保温厚さ (mm)	最小曲げ半径 (mm)
φ26 (20A)	20	250
φ32 (25A)	20	300

- ▲注1: パイプが座屈したり折れた場合は、その箇所を切断し使用しないでください。
- ▲注2: 継手を支点到曲げないでください。また継手の根元から少なくとも100mm以上離れた箇所から曲げ加工を行ってください。パイプの座屈や折れ、漏水の原因となります。
- ▲注3: パイプの同じ箇所を繰り返し曲げ加工しないでください。
- ▲注4: パイプの曲げ加工は継手の接続前に行ってください。



その他 施工時の注意点

注意 安全・確実に施工いただくために、作業前にカタログの注意事項及び技術資料の内容をよくお読みになり、必ずお守りください。また、初めてご使用される方は、技術研修会の受講が必須となります。

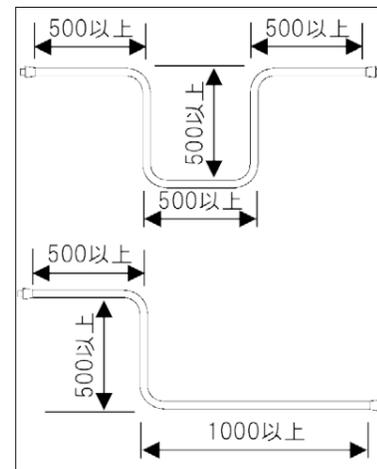
- ① パイプの支持距離は右表の数値以下で配管支持を行ってください。
- ② 管に直接支持金具を取付ける場合は、ゴム内張りまたはプラスチック製を使用してください。
- ③ 機器や弁類周辺の専用継手に過剰な力が掛からないように、支持点を確保してください。
- ④ 直線配管の場合は10m毎にオフセット配管で伸縮処理をしてください。
- ⑤ ファンコイルユニット周りの配管は、分岐位置に留意され、2~3箇所の曲がりをもったオフセット配管 (配管長1.5m以上) としてください。
- ⑥ 防火区画を貫通する場合は、47ページ【9. 防火区画貫通について】を確認し、適切な処置を施してください。

支持距離

ΔT	φ26 (20A)	φ32 (25A)
30°C	130cm	150cm
40°C	120cm	145cm
50°C	120cm	145cm

ΔT: 流体温度と周辺温度の差

伸縮処理例



7.6 施工時の注意事項

トヨセフティ plus は他のねじ込み式継手やプレス式継手とは全く違ったシステムです。パイプと継手の間の接続は、Oリング及び継手とパイプ内面の面で接合しています。更に、独自の袋ナットが接合部の緩みを防止する安全なシステムです。

注意

安全・確実に施工いただくために以下の注意事項を必ずお守りください。また、初めてご使用される方は、技術研修会の受講が必須となります。実際の施工に当っては、拡張工具BOXに同梱されている「施工手順書」をよくお読みになり、作業を行ってください。

- ① オネジアダプタなどのPPS継手管用ネジをねじ込む際はシールテープ※1あるいは液状シール剤※2を必ずご使用ください。
※1 シールテープ: 四フツ化エチレン樹脂未焼成テープ - JIS K 6885 ※2 液状シール剤: 使用期限を過ぎたものは使用しないでください。

1. **注意** シールテープは通常より多め (目安: 7~8重巻き) に巻いてください。また、φ40 (32A)~φ75 (65A) 用継手の場合は、シールテープの巻きムラによる漏れの恐れがありますので、液状シール剤の使用を推奨します。なお、シールテープの巻付け、液状シール剤の塗布は、ねじ込み量が確認できる様に1山残してください。
2. **注意** 施工後の圧力検査や通水は、液状シール剤が硬化するまで行わないでください。
3. 液状シール剤は必ず使用方法に従ってご使用ください。
4. 嫌気性シール剤をご使用の場合、金属同士の接合に比べて硬化時間が長くなります。取扱いには十分ご注意ください。
5. 既設のPPSU製継手と同一回路で組み合わせてご使用する際は、PPSU製継手のケミカルクラック防止のため、必ず指定の液状シール剤 (スリーボンド社製TB4230) をご使用ください。



1山残してシールテープを巻く

- ② 継手に袋ナットをねじ込む接続部は専用の特殊なネジです。シールテープや液状シール剤は不要となります。専用特殊ネジ部には、管用メネジ (Rcネジ、Gネジ) を接続しないでください。



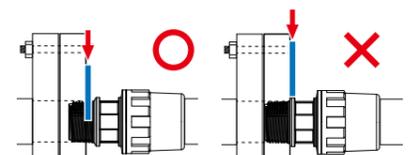
- ③ 落下した継手は破損の恐れがあります。絶対に使用しないでください。必ず新しい継手と交換し、接続してください。



- ④ パイプは一定の間隔で支持してください。また、右写真のように、機器や弁類周辺の専用継手に過剰な力が掛からないよう、吊りバンドで支持点を確保してください。



- ⑤ 継手の管用ネジへのねじ込みは、継手径に相応しいパイプレンチ等を使用してください。継手とねじ山を合わせながら、手締めで止まる位置までねじ込み、その位置からパイプレンチ等で適正 (オスネジは締め切らず、必ず1山残す) にねじ込んでください。更に過度な締め込みはしないでください。管用ネジ部に割れが発生する恐れがあります。「ねじ込み量管理ゲージ」を用いて、過度なねじ込みになっていないことを確認してください。



1山残すゲージが入る: 合格 締め切らないゲージが入らない: 不合格

※ゲージは、13A~25Aのねじ込みを対象とします。ゲージ検査で不合格となった場合は、新しい継手で再施工してください。

ねじ込み量管理ゲージ φ16~32 (13A~25A) 用



7. トヨセフティ plus の施工説明

7.6 施工時の注意事項



トヨセフティplusを、「正しく施工いただくため」の説明です。下記の注意事項を必ずお守りください。万一、お守りいただけない場合は、漏れが発生する恐れがあります。

1. 最高許容温度及び最高許容圧力を守って使用してください。蒸気配管には使用できません。
2. パイプは専用工具で正確に、垂直に切断してください。また、パイプカッターの刃を深く入れないでください。パイプ端部が潰れて変形し、拡張治具が入らなくなる恐れがあります。
3. パイプの端面に変形や曲り等、または過度にバリがあるものは使用しないでください。
4. パイプの拡張、継手の袋ナットの締付け等については、専用工具を使用してください。故障や損傷した工具、専用工具以外は使用しないでください。
5. 専用継手に割れや破損がないこと、Oリングが2本あることを確認してください。損傷した専用継手、Oリングが2本ない継手は使用しないでください。
6. すべての専用継手には事前にグリスが塗布されています。グリスの不足や継手を再利用する場合は、弊社指定グリス（品番：71391）をご使用ください。Oリングのグリスの状態を確認せずに、パイプに継手を挿入しないでください。Oリングを損傷させる可能性があります。
7. 拡張する前に袋ナットの向きを確認し、パイプに挿入してください。袋ナットを入れずにパイプを拡張しないでください。
8. 拡張時、拡張治具にパイプを挿入する際、治具とパイプ端面にすき間がないようにパイプを挿入してください。パイプが入りにくい場合は再度パイプをカットしてください。
9. 拡張治具にパイプを挿入する際は、パイプを斜めに挿入しないでください。拡張機を横にし、パイプを挿入する際は、パイプと拡張治具が水平になるように調整し、パイプを挿入し拡張してください。
10. 拡張治具の樹脂キャップにグリス等を付着させないでください。グリス等が付着した状態では滑りが発生し拡張不足となる恐れがあります。グリス等が付着した場合はアルコール等で拭き取ってください。
11. パイプの端面に不具合がある場合は、その箇所を切断してから再度試みてください。また、拡張後に不具合が見つかったパイプには継手を挿入しないでください。
12. 工事中の衝撃や踏み付けによって、パイプが座屈したり、折れたりした場合は、その部分を切除・除去してください。
13. 締付け後の位置合わせは微調整に留め、必要以上の力は加えないでください。
14. 最終の締付けを忘れないでください。締付けは専用レンチで緩み防止ロック機構が効くまで袋ナットを締付けてください。（カチカチと音、手応えがあるまで）
15. 袋ナットやレデューサを締切り後、更に過度な締込みはしないでください。接続側の継手のツバが損傷する恐れがあります。強く締付けることで、シール性を高める継手ではありません。
16. 規格の異なるネジ同士の接続はしないでください。管用樹脂ネジ（R）と金属ネジを接続する場合は、ネジ溝が合うことを確認し接続してください。
17. 損傷した袋ナットまたは継手は使用しないでください。損傷した袋ナット及び継手は交換してください。製品の損傷は配管不良の原因となるため、保管、輸送、及び置き場での移動による損傷等、取り扱いには十分注意してください。
18. 継手を損傷する原因となる汚れや異物を避けるため、施工時はきれいな状態で慎重に行ってください。継手・Oリングに汚れや異物が付着したままで配管すると配管不良の原因になりますので十分注意してください。
19. 継手の施工時に刃物や鋼材の角など鋭利な物に当てたり、落下させたり、衝撃が加わらないよう注意してください。また、継手を万力などで強く固定しないでください。継手に局部的な衝撃が加わると割れが発生する恐れがあります。
20. 外にはみ出た液状シール剤はウエス等で拭き取ってください。施工後の圧力試験や通水は、液状シール剤が硬化するまで行わないでください。
21. 施工時にはパイプや継手に過剰な力を加えないように適切な支持具を使用してください。
22. パイプに直接支持金具を取り付ける場合は、ゴム内張りまたはプラスチック製（PVC製を除く）を使用してください。直接支持金具を取り付けるとパイプを傷つけたり、振動や脈動による摩耗が発生します。また、締付け過ぎによるパイプの変形にもつながります。
23. PPS製継手の黄変やパイプの損傷や劣化を避けるため、紫外線下での敷設や設置は避けてください。
24. 配管施工終了後は水圧試験を必ず実施し、漏れの無いことを確認してください。また、同時に継手接続部の目視及び触診を行い、漏れの無いことを確認してください。弊社指定の水圧試験を実施されない場合、保証対象外となりますので、必ず実施してください。水圧試験の方法は弊社技術資料をご確認ください。水圧試験を行う際は、エア抜きを行ってください。
25. エア漏れ検知は、市販の検知液をご利用できます。
ただし、既設のPPSU製継手と同一回路で組み合わせてご使用する際は、PPSU製継手のケミカルクラック防止のため、必ず指定の漏れ検知液（メーカー純正品 品番：71393）をご使用ください。

7. トヨセフティ plus の施工説明

7.7 保管上の注意事項

1. 継手及びパイプは紫外線下での保管はしないでください。
2. 火気のそばに保管・設置しないでください。また、火気による製品加工は行わないでください。
3. パイプの反り及び変形等を防止するために、平坦な場所を選んで横積みにしてください。
4. パイプを開梱する際には、ナイフなどで傷を付けないように注意してください。漏れの原因となる恐れがあります。
5. 継手の中にゴミが入らないようにしてください。
また、傷ついたパイプ、ゴミの付着した継手やパイプをそのまま接続しないでください。

7.8 運搬上の注意事項

1. パイプを運搬するときは、必ず持ち上げて運搬してください。引きずり、投げ出しは絶対に行わないでください。
2. 継手梱包箱・包装袋の投げ出しは絶対に行わないでください。衝撃によって継手の構成部品が破損する恐れがあります。

7.9 工具取り扱い上の注意事項

1. 工具の使用にあたっては、技術研修会の内容をお守りいただき、工具付属の取扱説明書を使用前によくお読みの上、正しく安全に使用してください。
2. 拡管機のニードルには必ず専用のグリスを塗ってから使用してください。
グリスを塗った場合は、2~3回空打ちしてなじませてから使用してください。

7.10 その他の注意事項

1. パイプを曲げ配管する場合は、下記【2.】を参照して最小曲げ半径を守ってください。
折れ曲がった場合には、配管をやり直してください。
2. 曲げ加工品で最小曲げ半径以下の曲げになるものは使用しないでください。
マニュアルベンダー使用時：パイプ外径×5倍以上
油圧ベンダー使用時：パイプ外径×4倍以上
手曲げ加工時：パイプ外径×6倍以上
3. 継手及び継手直近を支点に曲げないでください。パイプが座屈する恐れがあります。
4. 支持間隔は、所定の寸法に従ってください。
吊り配管の場合は特に、パイプに無理な力を加えないようにしてください。パイプが座屈、変形する恐れがあります。
5. パイプの内部及び外部に欠陥がある場合は、欠陥部位を切断し作業をやり直してください。
6. 防火区画を貫通する場合は、47ページ【9. 防火区画貫通について】を確認し、適切な処置を施してください。
7. 配管したパイプ・継手に乗ったりぶら下がったりしないでください。
8. 凍結時には、直火等高温で解凍しないでください。（破損、漏水の恐れがあります）
9. パイプ及び継手には塩ビ用接着剤、瞬間接着剤、殺虫剤、防食材（クレオソート等）、防蟻剤などを直接吹き付けたり、塗ったりしないでください。
10. 地震等により発生する大きな変位を吸収することを目的とした部位には使用できません。
11. 土中の埋設配管をする場合は、49ページ【11. 埋設配管について】を確認し、適切な処置を施してください。

8. 検査と保証

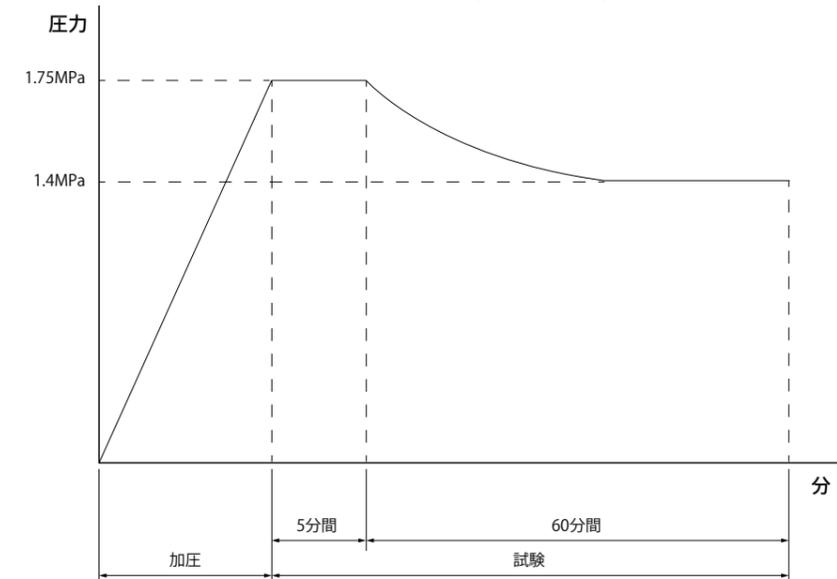
- 配管施工終了後の水圧試験を必ず実施してください。
- 同時に継手接続部の目視及び触診も実施してください。
- 漏れがないことを確認してください。
- 弊社指定の水圧試験を実施されない場合、保証対象外となります。
- 弊社指定試験以下の水圧試験の場合も保証対象外となります。

8.1 水圧試験 検査方法（EN 806 準拠）

水圧試験方法（1.75MPa）

1. 水圧試験を行う際は、十分なエア抜きを行ってください。
エア抜きが不完全な場合、漏水の発見が困難になる場合があります。
2. 加圧する際は、配管継手部・ネジ部からの漏水がないことを目視・触診で確認しながら、1.75MPaまでゆっくりと加圧してください。
3. 1.75MPaで5分間維持後、加圧をやめ60分間圧力降下を観察してください。
4. 判定は60分後、各接続部からの漏水・破損がないことを目視・触診で確認し、保持圧が1.4MPa以上であること。

水圧試験方法（1.75MPa）



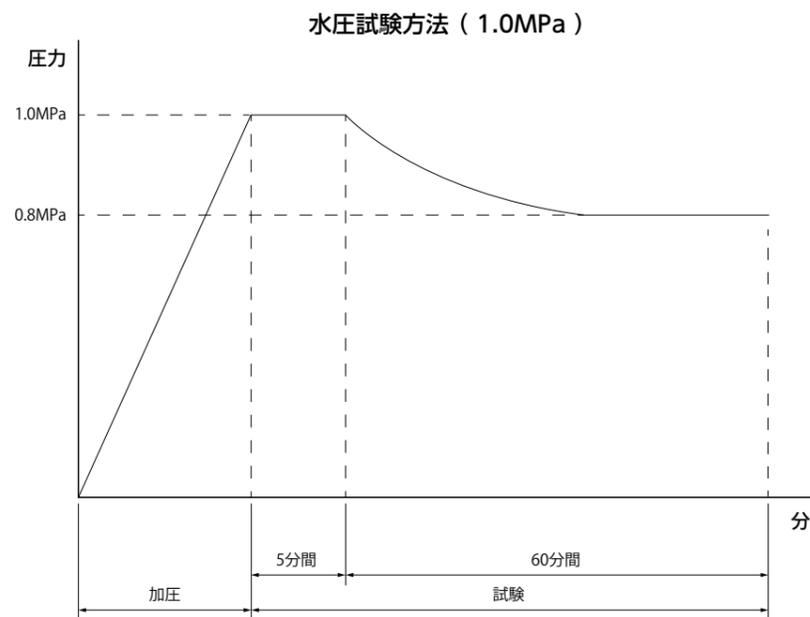
8. 検査と保証

8.1 水圧試験 検査方法（EN 806 準拠）

水圧試験方法（1.0MPa）

※ 機器及びバルブ類の許容圧力の条件によっては、この条件で試験を実施してください。

1. 水圧試験を行う際は、十分なエア抜きを行ってください。
エア抜きが不完全な場合、漏水の発見が困難になる場合があります。
2. 加圧する際は、配管継手部・ネジ部からの漏水がないことを目視・触診で確認しながら、1.0MPaまでゆっくりと加圧してください。
3. 1.0MPaで5分間維持後、加圧をやめ60分間圧力降下を観察してください。
4. 判定は60分後、各接続部からの漏水・破損がないことを目視・触診で確認し、保持圧が0.8MPa以上であること。



8.2 エア漏れ検査の注意事項

追加改修工事など、同一回路内で旧PPSU継手と接続し、漏れ検知液を使用される場合は、こちらをご使用ください。

指定ガス・エア漏れ検知剤



アクアテック社製：リークテスター（400ml入り）
品番：71393

9. 防火区画貫通について

以下の製品をご使用ください。

古河テクノマテリアル社製：イチジカン®耐火SPOT



※防火区画貫通は推奨品をご使用ください。

国土交通大臣認定番号
壁：PS060WL-0971
床：PS060FL-1002

※ 中空壁の場合、メーカー指定のスリーブが必要になります。
詳細はメーカーカタログをご覧ください。
※ 断熱材付きの防火区画貫通をする場合は、お問合せください。

10. 断熱材（保温材）について

断熱材の仕様

配管サイズと流体温度を考慮して厚みを設定してください。
通常は冷水・冷温水管仕様と同等にしています。
仕様区分は、各現場において行われる取り決め事項に従ってください。
JIS A 9504 人造鉱物繊維保温材を使用。

パイプサイズ（外径：mm）	φ16mm (13A)	φ20mm (15A)	φ26mm (20A)	φ32mm (25A)	φ40mm (32A)	φ50mm (40A)	φ63mm (50A)	φ75mm (65A)
屋内隠蔽 グラスウール保温筒、保温帯	30	30	30	30	40	40	40	40
機械室 グラスウール保温材、保温帯	30	30	30	30	40	40	40	40

公共建築工事標準仕様書より（機械設備工事編）

トヨセフティplus使用時の断熱材の厚み選定は、金属管とほぼ同一条件となります。
48ページの結露防止性能データは、参考資料としてご利用ください。
防火区画貫通においては、推奨配管に合った区画貫通処理を施してください。
継手の断熱は、筒またはシートを巻いてください。
断熱材の施工方法など詳しい内容につきましては、お問合せください。

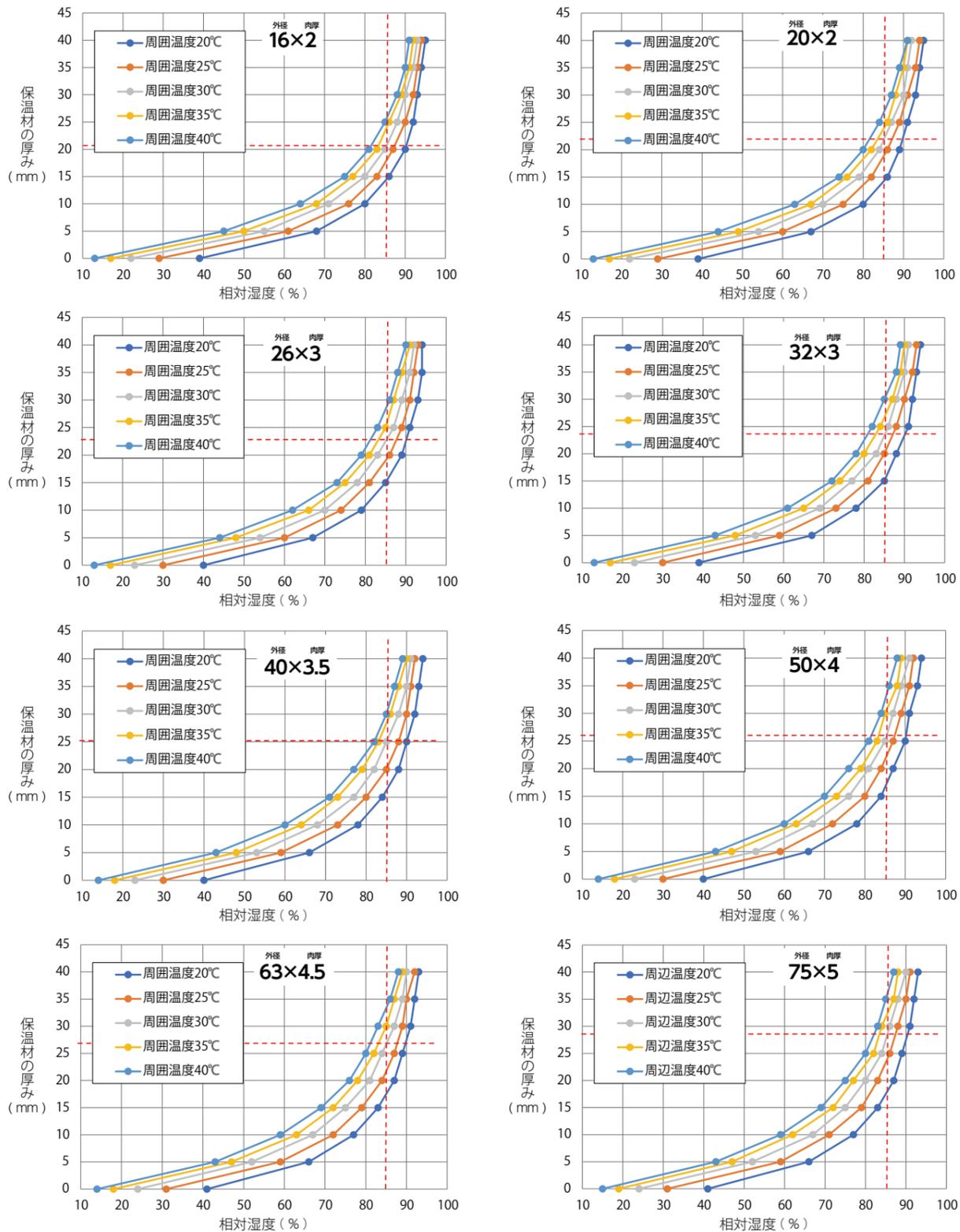
10. 断熱材（保温材）について（参考資料）

トヨセフティplusパイプ結露防止性能データ

条件：管内温度5℃、パイプ熱伝導率:0.4W/m℃、保温材（発泡ポリエチレン）熱伝導率:0.035W/m℃

※ 下記は計算値であり性能を保証するものではありません。

※ グラフ内の赤点線：外気温30℃、相対湿度85%を示す。（国交省 機械設備工事監理指針防露計算 外気条件）



11. 埋設配管について

※アルミ複合ポリエチレン管協会 施工基準 MLPA C010-2012 P 8、P14 より引用

埋設配管

埋設配管の敷設方法は管の柔軟性と軽量性を生かし、現場状況に応じた効率的な敷設を行う。埋設管は基本的に裸管の埋設を原則とし、接合は機器接合部及び分岐部のみに限定し、直管部はできるだけ継手接合は控えるようにして、曲がり部分も指定された曲げ半径以上とする。また、埋設部の接合部は金属の腐食・電食防止のため、必ず防食テープ等で防食対策を行う。埋設配管の掘削幅は敷設場所・状況等により異なるが、溝内で作業ができる状態にするため、通常は溝底部における溝幅の最小値は下表による。

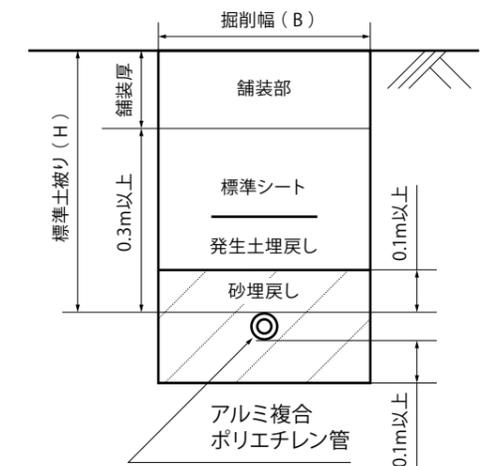
土工定規は下記の通り

標準土被り (H) m		奨励掘削幅 (B) m	
区分	最小土被り	深さ	最小掘削幅
公道・車道	0.6m以上	H ≤ 1.5 m	0.5m
公道・歩道	0.5m以上	1.5mを超える場合	別途検討
私有地内	制限なし		

※寒冷地において標準土被りは、凍結深度以下とする。

※但し、障害物等ある場合はこの限りではない。

土工定規断面概要

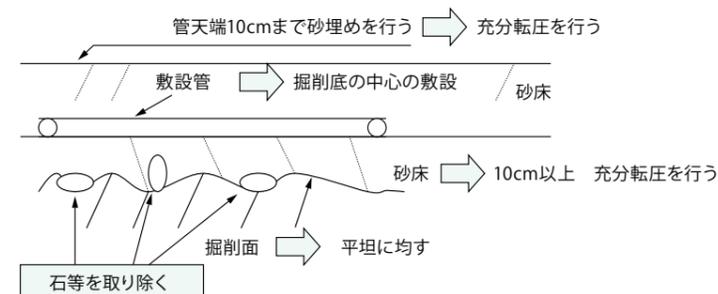


掘削・床仕上げ・埋め戻し

- 掘削の溝底はできるだけ平坦になるよう仕上げる。
- 特に機械掘りの場合は、掘り過ぎて波形になりやすいため注意し、仕上げは人力で行う。
- また、土砂崩壊の恐れがある所は必ず、土留め工事を行い、十分な安全対策を施す。
- 床仕上げは溝底の凹凸をなくし、特に石・瓦礫・木の根等の硬い物は必ず取り除き、平坦にする。
- 平坦になった溝底に良質の砂等を均一に敷き、ランマー等の転圧機で砂床の厚さが10cm以上になるよう転圧仕上げを行う。
- その上に敷設管を溝幅の中心にくるよう設置し、管が移動しないよう左右均等に砂埋めを管天端まで行い、管に直接当たらないよう左右の砂埋め部分の転圧を行う。
- 以降、管天端より約10cmまで砂埋めを行い、機械転圧を行う。
- その後、数回に分けて発生土の埋め戻しと転圧を繰り返し、所定深度まで、埋め戻しを行う。
- 表層の仕上げがある場合は一度仮復旧を行い、掘削部の十分な沈下を確認後、本復旧を行う。

※埋め戻し断面は前記「埋設配管」の土工定規を参照。

掘削・床仕上げ概要



12. トヨセフティ plus の品質

トヨセフティplusの品質確認は以下の通りです。

トヨセフティplusパイプと継手は、ISO EN21003に準じて製造されており、品質確認試験基準は、DVGW W542、W534、ZP8803（PEG-W001）に規定され準じています。DVGW（ドイツ・ガス・水道協会規格）は欧州で最も厳しい規格です。この規格に則り、使用範囲、耐用年数、品質要求項目等を定めたISO EN 21003が制定されています。

- ① ISO EN 21003: 建物内部の温水及び冷水設備のための多層パイプ配管システムに関する規格
- ② DVGW W542: 飲料用水複合樹脂管の要求項目と試験項目に関する規格
- ③ DVGW W534: 飲料用水継手の要求項目と試験項目に関する規格
- ④ DVGW ZP8803（PEG-W001）: 飲料用水継手の要求項目と試験項目に関する規格

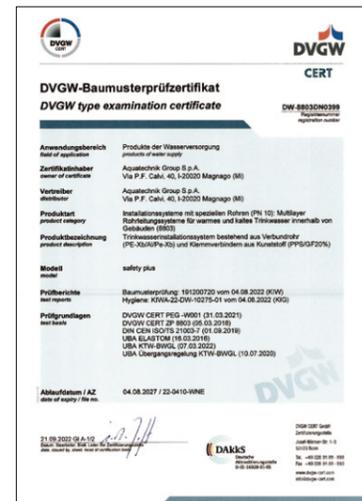
DVGW W542 認定



DVGW W534 認定

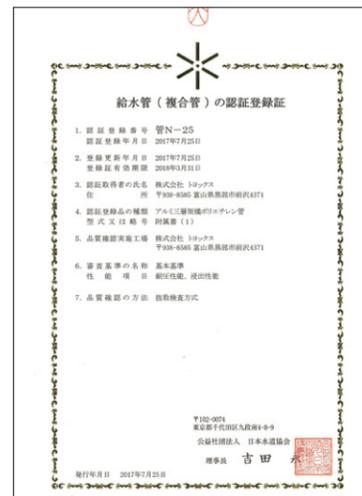


DVGW ZP8803 認定

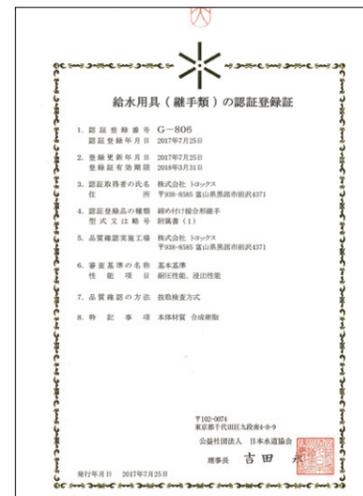


トヨセフティplus（パイプ・継手）は、日本水道協会（JWWA）認証を取得しています。

日本水道協会認証（複合管）



日本水道協会認証（継手） PPS製継手：申請中



13. トヨセフティ plus パイプ・継手の耐薬品性（参考データ）

▲注意：以下の表は、素材としての参考資料であり、弊社製品を保証するものではありません。

物質名 及び 分類	パイプ PEX	継手（本体） PPS	継手（本体） PPSU	継手（Oリング） EPDM
アセトン	×	○	×	○
アニオン系界面活性剤	—	—	○	—
アミド類	—	—	×	—
アミン類	—	—	×	—
アルコール類 / グリコール類	—	—	○	—
アルデヒド類 / ケトン類	×	○	×	—
イソオクタン	×	○	×	×
1.1.1-トリクロロエタン	—	—	×	—
エステル類	—	—	×	—
エタノール	○	○	○	○
エチルエーテル	×	○	×	×
エチルベンゼン	×	○	—	×
エチレングリコール	○	○	○	○
エーテル類	×	○	×	×
n-ブタン	—	—	×	—
塩化メチレン（ジクロロメタン）	—	×	—	×
塩酸（20%）	○	○	○	○
オレイン酸	×	○	○	○
過酸化水素（35% 23℃）	○	○	○	×
過マンガン酸カリウム（15mg/l 23℃）	○	○	○	—
キシレン	×	○	×	×
ギ酸	○	○	○	○
クエン酸	○	○	○	○
グリセロール	—	—	○	—
クレゾール	○	○	×	×
クロロジオキソド（6mg/l 23℃）	—	—	○	—
クロロベンゼン	—	○	×	×
酢酸（20%）	○	○	○	○
酢酸エチル	×	○	×	○
酢酸ブチル	×	○	○	○
次亜鉛素酸カルシウム（50mg/l 23℃）	○	×	○	—
次亜鉛素酸ナトリウム（6% 23℃）	○	○	○	○
ジアセトンアルコール	—	○	×	○
シアノアクリレート類	—	—	○	—
ジエチルエーテル	×	○	×	×
ジエチレングリコールモノエチルエーテル	○	—	×	○
シクロヘキサン	×	○	×	×
ジクロロベンゼン	×	○	—	×

13. トヨセフティ plus パイプ・継手の耐薬品性（参考データ）

▲注意：以下の表は、素材としての参考資料であり、弊社製品を保証するものではありません。

物質名 及び 分類	パイプ PEX	継手（本体） PPS	継手（本体） PPSU	継手（オリング） EPDM
ジフェニル	—	○	×	×
ジブチルエーテル	×	○	×	×
脂肪族炭化水素	—	—	○	—
硝酸（20%）	○	×	○	○
水酸化カリウム	○	○	○	○
水酸化カルシウム	○	○	○	○
水酸化ナトリウム（20%）	○	○	○	○
トルエン（常温）	×	○	×	×
2-エトキシエタノール	—	—	×	—
二硫化炭素	×	○	×	×
ハロゲン	—	—	○	—
ハロゲン炭化水素	—	—	×	—
非イオン系界面活性剤	—	—	×	—
フェノール類	○	○	×	○
ブタノール	○	—	○	—
ブチルアルコール	○	—	×	○
芳香族炭化水素	—	—	×	—
ホルムアルデヒド	○	○	○	—
ベンジルアルコール	○	○	×	○
ベンズアルデヒド	×	○	×	○
ベンゼン	×	○	×	×
無水酢酸	○	○	×	○
メタノール	○	○	○	○
メタクリル酸メチル	×	○	×	×
メチルイソブチルケトン	×	○	×	×
メチルエチルケトン	×	○	×	○
メチレンジクロライド	—	—	×	—
四塩化炭素	×	—	×	×
硫酸（20%）	○	○	○	○