

## 塩ビ排水配管における伸縮処理のための伸縮継手設置基準について

### I. 塩ビ管の熱伸縮について

塩ビ管の線膨張係数は、約  $7 \times 10^{-5} / ^\circ\text{C}$  であり、温度変化  $10^\circ\text{C}$  に対して、長さ  $1\text{m}$  あたり  $0.7\text{mm}$  伸縮します。（参考：塩ビ管の線膨張係数は表-1の通り鋼管の約4倍です。）

表-1 建築設備・排水用管材の線膨張係数

管種	線膨張係数 ( $/^\circ\text{C}$ )
塩ビ管	約 $7 \times 10^{-5}$
排水用塩ビライニング鋼管	約 $1.2 \times 10^{-5}$
コーティング鋼管	約 $1.2 \times 10^{-5}$
排水铸铁管	約 $1.04 \times 10^{-5}$

### II. 伸縮処理のための伸縮継手の設置について

塩ビ管は、前述の通り線膨張係数が大きく、環境温度・排水温度により、塩ビ管に伸縮が生じ、その塩ビ管の伸縮は、DV継手などの排水継手に対して熱応力として働きます。

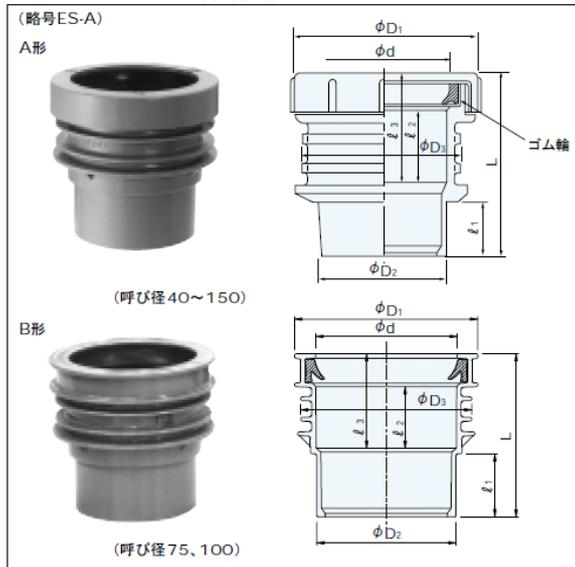
このDV継手などの排水継手が受ける熱応力は、環境温度・排水温度の変化に応じて、継続的に繰り返し働き続け、配管条件によっては、最終的に排水継手が疲労破壊に至る場合があります。

<排水継手(DVおよびVUDV継手)メーカー9社のクレーム実態調査結果は次ページの通りです。>

従いまして、伸縮継手を適切に設置頂き、塩ビ管の熱伸縮を吸収させ、継手に発生する熱応力を緩和させることにより、排水継手に発生する事故を未然に防ぐ方法を取って頂いております。

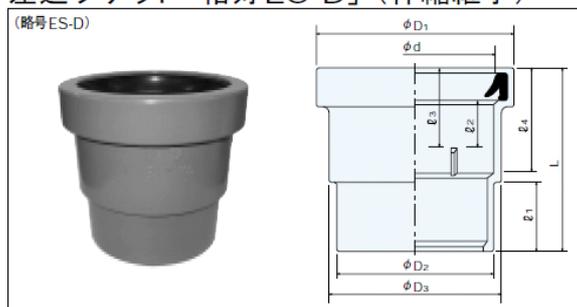
なお、伸縮継手の種類は以下の通りです。

#### 差込ソケット (伸縮継手)



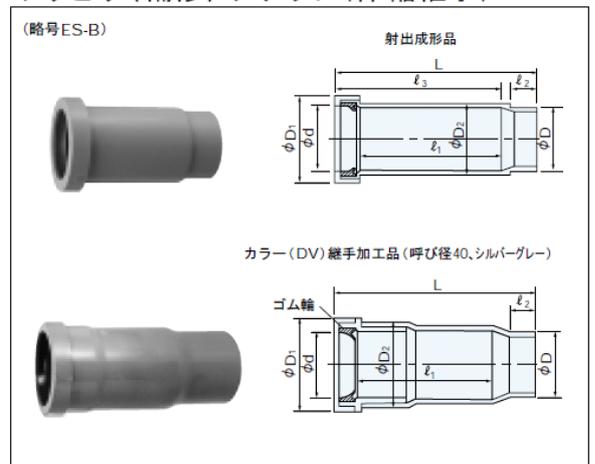
\* 立ておよび横引き配管用(差口VP内径)

#### 差込ソケット「格好ES-D」(伸縮継手)



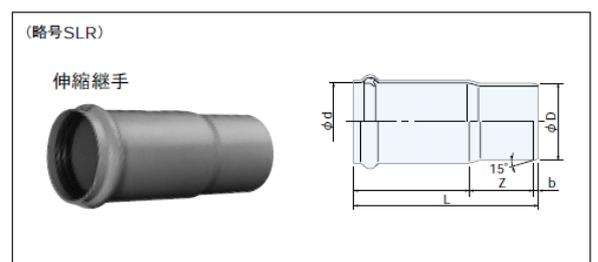
\* 立て配管専用(差口VP内径)

#### やりとりく補修ソケット (伸縮継手)



\* 立ておよび横引き配管用(差口VP内径)

#### ヤリトリ継手 (伸縮継手)



\* 立ておよび横引き配管用(差口VU内径)

### Ⅲ. 排水継手（DVおよびVUDV継手）メーカー9社の同継手クレーム実態調査結果

以下は排水継手（DVおよびVUDV継手）メーカー9社において、1997年当時、数年間に亘り発生した55件に対しての調査結果です。

ところで参考ですが、排水継手（DVおよびVUDV継手）メーカー9社における同継手の年間生産量は、約数千万個と想定されます。

#### 1. はじめに

建物内の排水管において数件／年程度ではあるが、熱伸縮が原因と思われる割れが発生している。よって伸縮処理基準を検討する。

#### 2. クレーム実態調査

クレームの実態調査を以下の通り行った。（詳細は別紙参照。）

- |              |      |
|--------------|------|
| (1) 調査対象期間   | ～97年 |
| (2) 調査対象メーカー | 9社   |
| (3) 調査件数     | 55件  |

#### 3. クレーム実態調査のまとめ

- |                   |      |          |
|-------------------|------|----------|
| (1) 施工後、数年以内が多い。  | 6年以内 | 41件／55件中 |
| (2) チーズ、エルボが多い。   |      | 51件／55件中 |
| (3) 大曲りエルボでは破損なし。 |      |          |
| (4) チーズ、エルボの破損状況  |      |          |

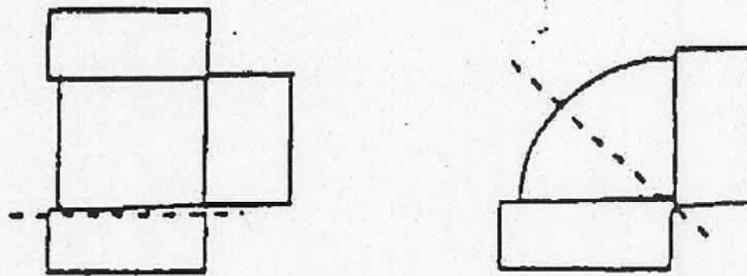


図-1 破損状況

- |                        |                      |
|------------------------|----------------------|
| (5) 破損時期は、冬場が多い。12月～2月 | 17件／44件中（不明11件）      |
| (6) 縦配管                | 28件／51件中             |
| (7) 屋外／屋内              | 21件／31件（不明3件）        |
| (8) 日当たり               | 有り／無し 15件／28件（不明12件） |
| (9) 伸縮継手               | 有り／無し 3件／40件（不明12件）  |
- ※伸縮継手有りで割れたケースは、ゴム部の不良。

#### 4. 割れ原因推定

- (1) 施工後、数年以内に割れることが多いという点より何らかの原因により極端に高温になって、短期間の繰り返し応力により破損に至ったと考えられる。
- (2) チーズ・エルボに割れが多いという点より、継手部に応力が集中して割れに至った、又は配管時の極端な曲げが原因により破損に至ったと考えられる。
- (3) 管が継手受口ストップ部まで挿入されず、凹部が発生して応力が集中して破損に至ったと考えられる。
- (4) 固定スパンが長すぎて、熱伸縮により過大な応力が継手に発生して破損に至ったと考えられる。

#### IV. 伸縮継手の設置基準

塩化ビニル管・継手協会としての設置基準は以下の通りです。

##### Q 3 2 : 伸縮継手の設置基準は

公共住宅建設工事共通仕様書解説書（総則編・機械編）によれば、「配管延長が2.5mを超えて、A体などの貫通で両端が固定されている場合は、管の伸縮を吸収できる伸縮ソケットを取り付ける。」と記載されている。但し、管路延長が2.5m以下でも高温液体の排水頻度が多い場合や、温度変化が大きい配管環境（特に夏場配管）では、必ず伸縮継手を使用すること。

##### A 3 2 : 伸縮継手の設置基準は下記のとおり。

###### (1) 立て配管の場合

- ① 各階に1ヶ所とし、管継手の真上または、管継手に近い上側に設置する。  
(No. 1、No. 2)
- ② 管が床貫通部に固定されており、合流部のない場合、各階に1ヶ所設置する。  
(No. 3)
- ③ 管が固定されていなくても合流部のある場合には、各階に1ヶ所の割合で継手上側に設置する。この場合伸縮継手は必ず固定する。  
(No. 4、No. 5)
- ④ 管が貫通部に固定されておらず合流部のない場合は、4 m毎1ヶ所設置する。  
(No. 6)

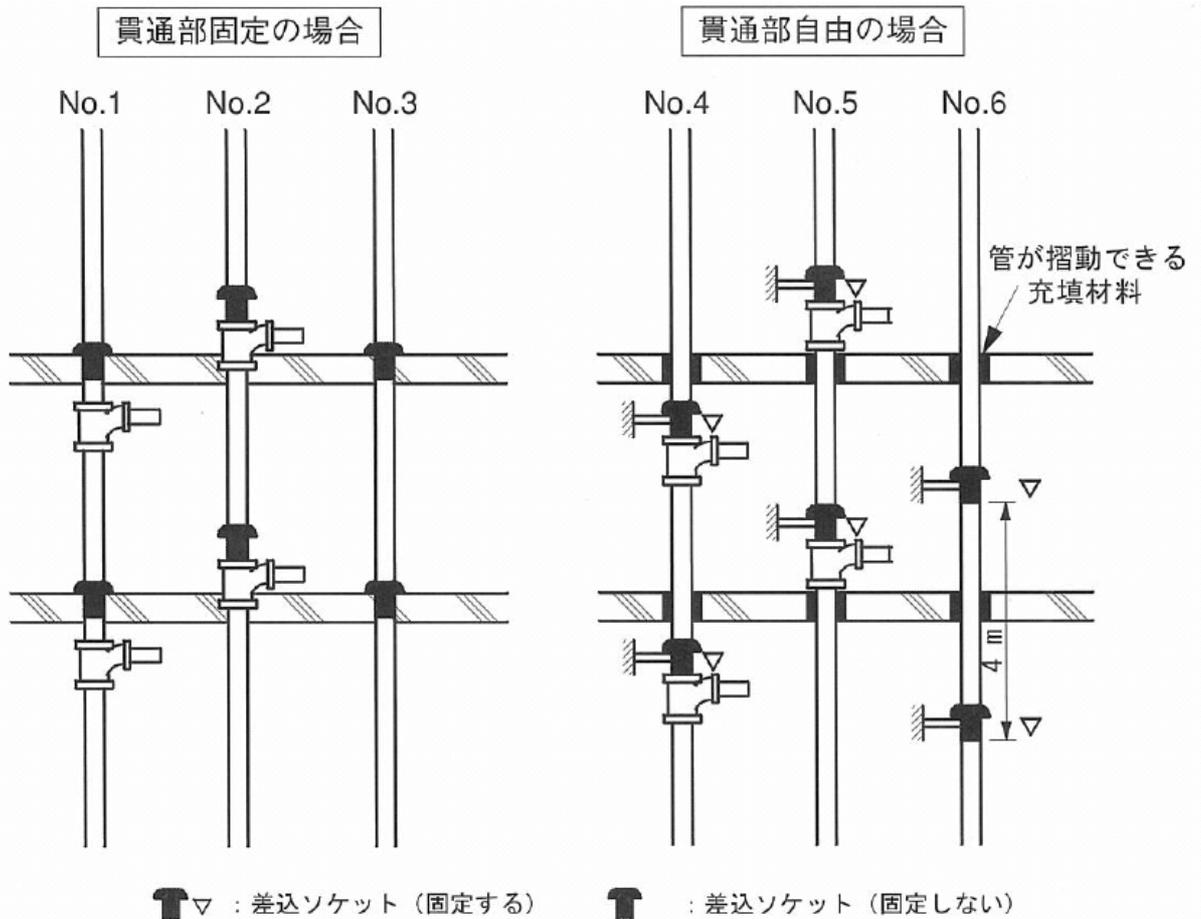


図-2 排水立て配管における伸縮継手の設置基準



<排水横引き配管における伸縮継手無し配管の場合のDT125事故例>

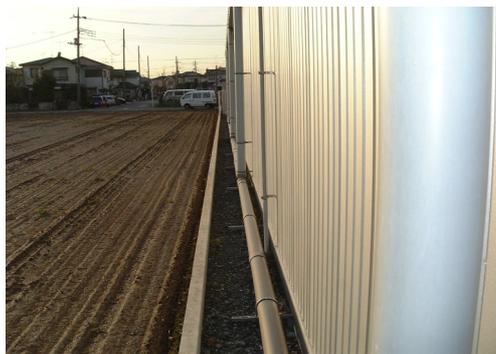


写真-3 配管状況

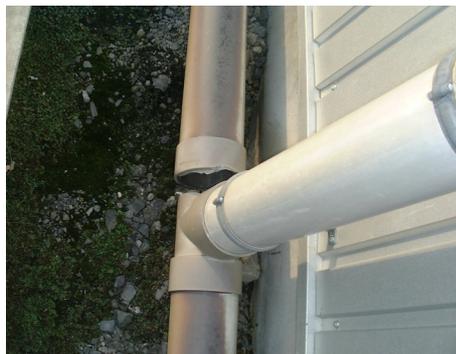


写真-4 DT125割れ状況

<排水横引き配管における伸縮継手の不適切な位置への設置による事故例>

伸縮継手は、排水継手の上流側に、直接接合するか、あるいは出来るだけ近い位置に設置しないと伸縮処理の効果は発揮出来ない。  
右図の場合、継手と継手の間に設置され、伸縮継手の数量も少ないことから、写真-7のLT150×100伸縮割れ事故に繋がった。

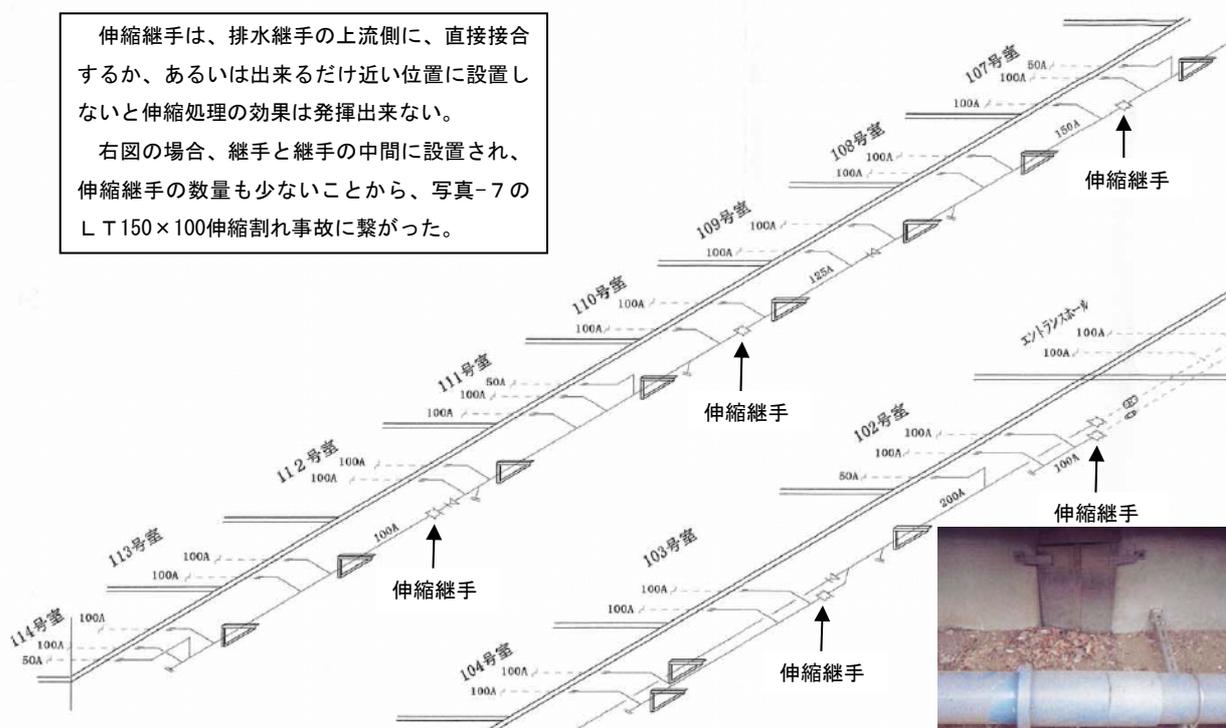


写真-5 伸縮継手の設置状況

図-4 伸縮継手の不適切な位置への設置例



写真-6 配管状況



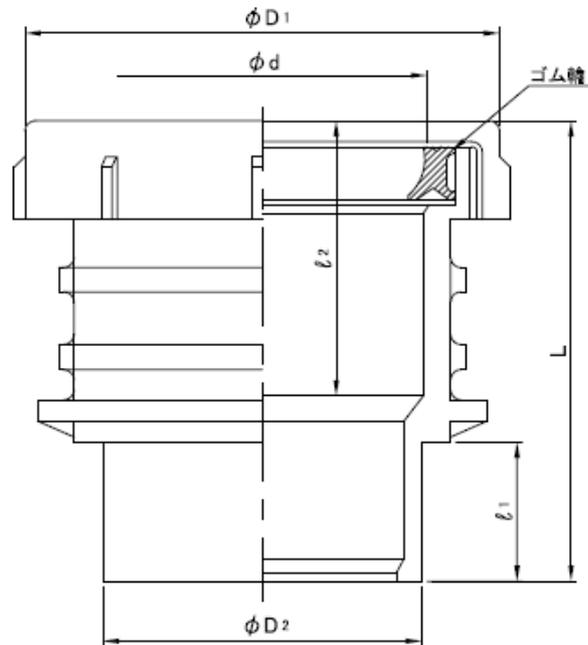
写真-7 LT150×100割れ状況

V. 各種伸縮継手の「伸縮量」と「伸縮受持ち長さ」について

1. 差込ソケット（ES-A）の「伸縮量」と「伸縮受持ち長さ」について

(1) 差込ソケット（ES-A）承認図

イ. 差込ソケット（ES-A）のA形（差口VP内径）



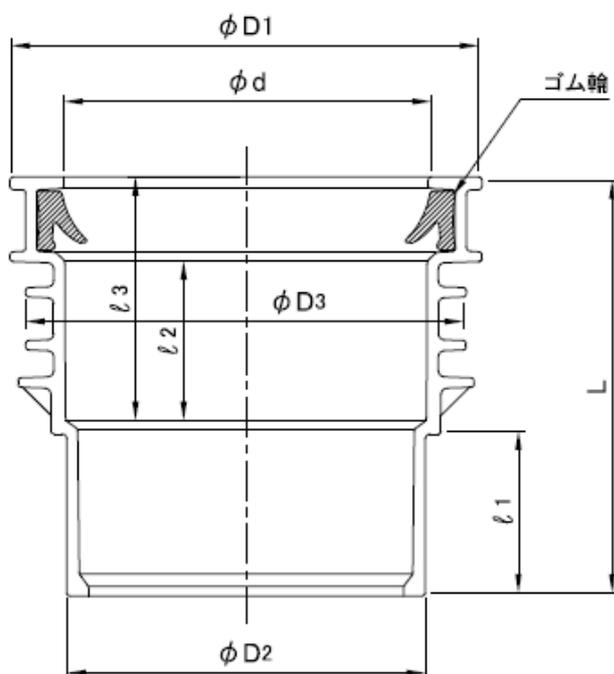
単位:mm

対象品	呼び径	D1	D2	d	L	l1	l2	参考質量(kg)
	40	69.0	48±0.2	48.9	80.0±0.3	23	48.0	0.1
	50	85.0	60±0.2	60.8	85.5±0.3	26	51.0	0.1
	65	109.5	76±0.3	77.1	103.5±0.3	36	58.0	0.3
	125	181.0	140±0.5	141.5	160.5±0.5	66	82.5	0.9
	150	211.0	165±0.5	167.0	191.5±0.5	83	95.5	1.2

- 備考 1. メーカー規格品  
 2. ゴム輪の材質はSBRです。  
 3. 許容差を明記していない寸法は、参考寸法です。

図名	差込ソケット(伸縮継手) <ES-A> A型	図番	2162-01-01
	<b>株式会社クボタケミックス</b>	年月日	2017.10.23 S

ロ. 差込ソケット (ES-A) のB形 (差口VP内径)



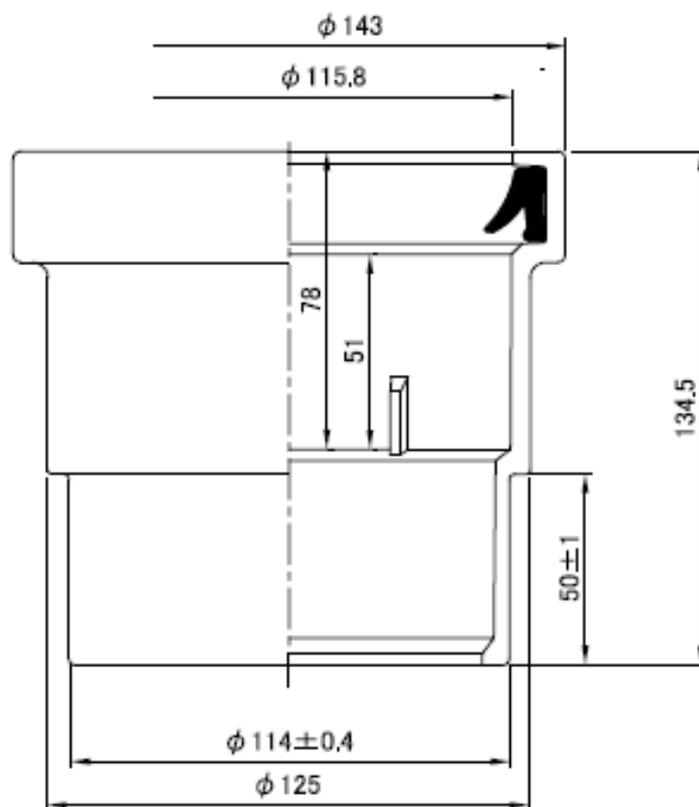
単位:mm

対象品	呼び径	D1	D2	D3	d	L	$\ell 1$	$\ell 2$	$\ell 3$	参考質量 (kg)
	75	120	89	114	91.0	114	42	43	65	0.4
	100	150	114	140	115.8	135	52	51	78	0.4

- 備考 1.都市再生機構標準品  
 2.ゴム輪の材質はEPDMです。  
 3.本製品のゴム輪受口に接合するパイプ差し口には1~2mm程度の面取りが必要です。  
 また、接合滑剤にはVスプレーかVソープをご使用ください。  
 4.許容差を明記していない寸法は、参考寸法です。

図名	差込ソケット(伸縮継手) <ES-A> B型	図番	2162-04-00 $\triangle 7$
株式会社クボタケミックス		年月日	2017.10.23 T

ハ. 差込ソケット・格好ES-DのB形（差口VP内径）



- 備考 1. メーカー規格品  
 2. 色はマンセル値0.5PB4.9/0.6(灰色)で表す色相です。(参考値)  
 3. ゴム輪の材質は合成ゴムです。  
 4. 本製品のゴム輪受口に接合するパイプ差し口には1~2mm程度の面取りが必要です。  
 また、接合滑剤にはVスプレーかVソープをご使用ください。  
 5. 許容差を明記していない寸法は、参考寸法です。

図名	タフカラーDV継手 耐候性向上仕様 タフカラーグレー(TC-GR) ビニル製差込ソケット <格好ES-D> (ES-D100)	図番	2167-07-00 
株式会社クボタケミックス		年月日	2019.3.13 T

**(2) 「挿入長さ」と「伸縮量」**

各呼び径の「受口長さ $\ell$ 」「挿入長さ $L$ 」「伸縮量」は表-2の通りです。

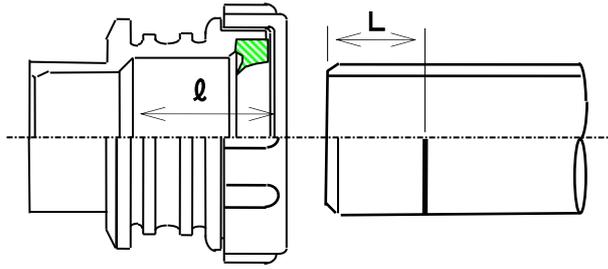


表-2

単位：mm

呼び径	40	50	65	75	100	125	150
$\ell$	48	51	58	65	78	83	96
L	35	40	50	55	65	70	75
伸縮量	$\pm 13$	$\pm 11$	$\pm 8$	$\pm 10$	$\pm 13$	$\pm 13$	$\pm 21$

※ 伸縮量 $=\ell - L$

(注) 管差し口端面は、必ず面取りしてください。

**(3) 差込ソケット (ES-A) の「伸縮量」と「伸縮受持ち長さ」**

差込ソケットの「伸縮量」に基づく、「伸縮受持ち長さ」を求める計算式は次の通りです。

$$L = \Delta L / (\alpha \cdot \Delta t)$$

L : 伸縮受持ち長さ (mm)

$\Delta L$  : 伸縮量 (mm)

$\alpha$  : 線膨張係数 (塩ビ管の場合  $7 \times 10^{-5}$ )

$\Delta t$  : 温度差 (°C)

各呼び径の「伸縮量」および「温度差別の受持ち長さ」計算結果は、表-3の通りです。

表-3

呼び径		40	50	65	75	100	125	150
伸縮量 (mm)		$\pm 13$	$\pm 11$	$\pm 8$	$\pm 10$	$\pm 13$	$\pm 13$	$\pm 21$
受持ち長さ (m)	温度差30°C	6.1	5.2	3.8	4.7	6.1	6.1	10.0
	温度差40°C	4.6	3.9	2.8	3.5	4.6	4.6	7.5
	温度差50°C	3.7	3.1	2.2	2.8	3.7	3.7	6.0

**(4) 施工時からの「使用可能温度差範囲」**

差込ソケットの「伸縮量」に基づく、単位管路長さ当たりの「施工時からの使用可能温度差範囲」を求める計算式は次の通りです

$$\Delta t = \Delta L / (\alpha \cdot L)$$

単位管路長さを4mとした場合の、「施工時からの使用可能温度差範囲」計算結果は、表-4の通りです。

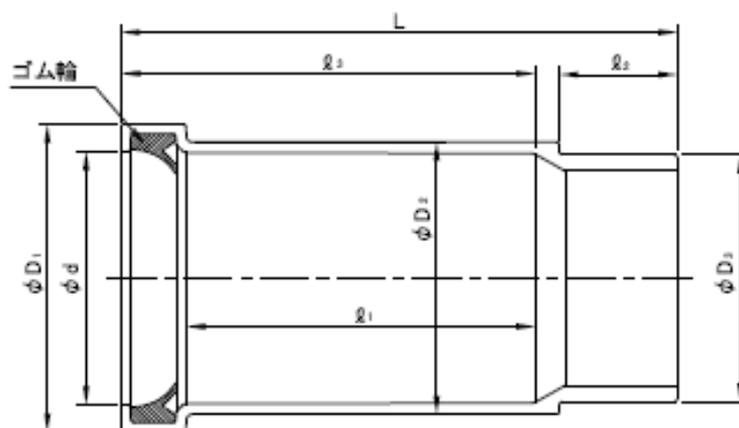
表-4

呼び径	40	50	65	75	100	125	150
伸縮量 (mm)	$\pm 13$	$\pm 11$	$\pm 8$	$\pm 10$	$\pm 13$	$\pm 13$	$\pm 21$
使用可能温度差範囲 (°C)	46.4	39.2	28.5	35.7	46.4	46.4	50以下



2. ヤリトリ<補修>ソケット (ES-B) の「伸縮量」と「伸縮受持ち長さ」について

(1) ヤリトリ<補修>ソケット (ES-B) 承認図 (差口VP内径)



単位:mm

対象品	呼び径	d	D1	D2	d1	D3	d2	d3	L	参考質量(kg)
	50	62	78	68	84.5	60.0±0.2	26	101	135	0.2
	65	78	97	86	107	76.0±0.2	36	126	170	0.3
	75	91	111	98	125	89.0±0.3	42	147	198	0.4
	100	116	140	124	152	114.0±0.4	52	179	240	0.7
	125	142	172	151	183	140.0±0.5	67	212	291	1.1
	150	167	201	178	223	165.0±0.5	82	257	351	1.8

- 備考
1. 都市再生機構標準品、メーカー規格品
  2. ゴム輪の材質は、呼び径50、65、125、150 : CR(自己潤滑性クロロプレンゴム)  
呼び径75、100 : EPDM(シリコン塗布)です。
  3. 許容差を明記していない寸法は、参考寸法です。

図名	やりとりソケット(伸縮継手) <ES-B <sup>+</sup> プラス >	図番	2163-01-01
株式会社クボタケミックス		年月日	2020.6.16 T

**(2) 「挿入長さ」と「伸縮量」**

各呼び径の「受口長さ $\ell$ 」「挿入長さ $\ell_1$ 」「伸縮量」は、表-5の通りです。

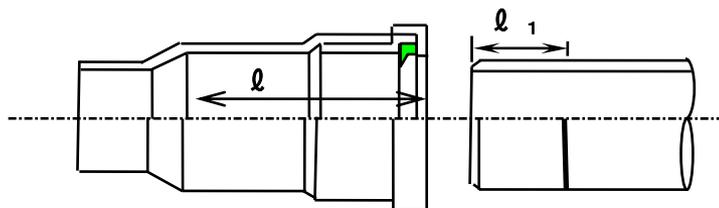


表-5

単位：mm

呼び径	50	65	75	100	125	150
$\ell$	101	126	147	179	212	257
$\ell_1$	70	80	95	115	140	170
伸縮量	±31	±46	±52	±64	±72	±87

※ 伸縮量 $=\ell - \ell_1$  (注) 管差し口端面は、必ず面取りしてください。

**(3) ヤリトリ<補修>ソケット (ES-B) の「伸縮量」と「伸縮受持ち長さ」**

ヤリトリ<補修>ソケットの「伸縮量」に基づく、「伸縮受持ち長さ」を求める計算式は次の通りです。

$$L = \Delta L / (\alpha \cdot \Delta t)$$

L：伸縮受持ち長さ (mm)

$\Delta L$ ：伸縮量 (mm)

$\alpha$ ：線膨張係数 (塩ビ管の場合  $7 \times 10^{-5}$ )

$\Delta t$ ：温度差 (°C)

各呼び径の「伸縮量」および「温度差50°C受持ち長さ」計算結果は、表-6の通りです。

表-6

呼び径	50	65	75	100	125	150	
伸縮量 (mm)	±31	±46	±52	±64	±72	±87	
受持ち長さ (m)	温度差30°C	14.7	21.9	24.7	30.4	34.2	41.4
	温度差40°C	11.0	16.4	18.5	22.8	25.7	31.0
	温度差50°C	8.8	13.1	14.8	18.2	20.5	24.8

**(4) 施工時からの「使用可能温度差範囲」**

ヤリトリ<補修>ソケットの「伸縮量」に基づく、単位管路長さ当たりの「施工時からの使用可能温度差範囲」を求める計算式は次の通りです

$$\Delta t = \Delta L / (\alpha \cdot L)$$

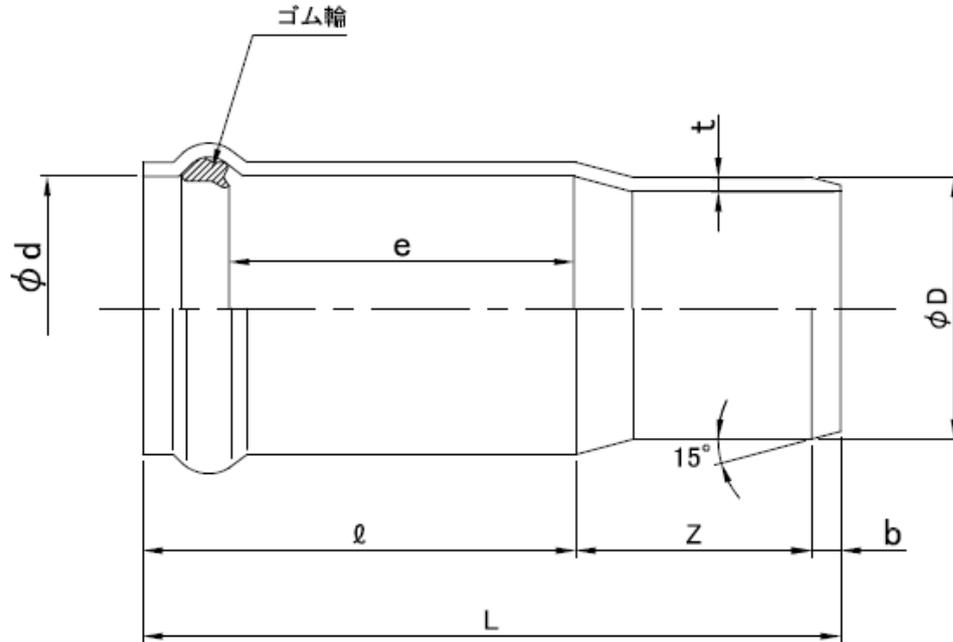
管路長さを12mとした場合の「施工時からの使用可能温度差範囲」計算結果は、表-7の通りです。

表-7

呼び径	50	65	75	100	125	150
伸縮量 (mm)	±31	±46	±52	±64	±72	±87
使用可能温度差範囲 (°C)	36.9	50以下				

3. 伸縮継手(SLR)の「伸縮量」と「伸縮受持ち長さ」について

(1) 伸縮継手(SLR)承認図(差口VU内径)・・・VU管およびVUDV継手用



単位:mm

対象品	呼び径	D	d	ℓ	e	t	Z±10	L	b	参考質量(kg)
	●100	114±0.4	115.5±0.4	209	165	3.1+0.8	125	340	6	0.6
	●125	140±0.5	141.5±0.4	227	180	4.1+0.8	140	375	8	1.0
	150	165±0.5	166.5±0.5	270	215	5.1+0.8	155	435	10	1.9
	200	216±0.7	218.6±0.6	308	245	6.5+1.0	180	500	12	3.3

- 備考
1. 無印は塩化ビニル管・継手協会団体規格品(AS 19)
  2. ●印はメーカー規格品
  3. ゴム輪の材質は良質のスチレンブタジエンゴム(SBR)であり、品質は JIS K 6353(水道用ゴム)の I 類Aに準じます。
  4. 許容差を明記していない寸法は、参考寸法です。

図名	伸縮継手(ヤリトリ継手) 〈 SLR 〉	図番	5531-01-00 
	株式会社クボタケミックス	年月日	2016.9.21 S

**(2) 「挿入長さ」と「伸縮量」**

各呼び径の「受口長さL」「挿入長さL<sub>1</sub>」「伸縮量」は、表-8の通りです。

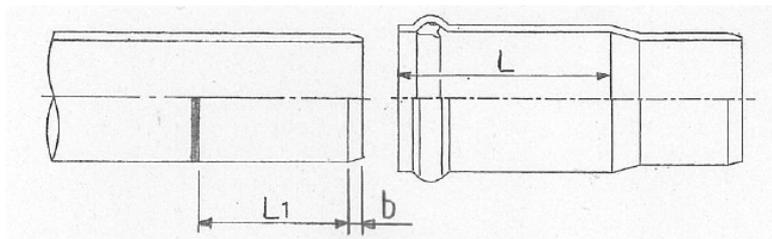


表-8 単位：mm

呼び径	100	125	150	200
L	209	227	270	308
L <sub>1</sub>	145	155	185	210
b	6	8	10	12
伸縮量	±64	±72	±85	±98

※ 伸縮量 = L - L<sub>1</sub> (注) 管差し口端面は、必ず面取りしてください。

**(3) 伸縮継手(SLR)の「伸縮量」と「伸縮受持ち長さ」**

伸縮継手(SLR)の「伸縮量」に基づく「伸縮受持ち長さ」を求める計算式は次の通りです。

$$L = \Delta L / (\alpha \cdot \Delta t)$$

L : 伸縮受持ち長さ (mm)

$\Delta L$  : 伸縮量 (mm)

$\alpha$  : 線膨張係数 (塩ビ管の場合  $7 \times 10^{-5}$ )

$\Delta t$  : 温度差 (°C)

各呼び径の「伸縮量」および「温度差50°C受持ち長さ」計算結果は、表-9の通りです。

表-9

呼び径		100	125	150	200
伸縮量 (mm)		±64	±72	±85	±98
受持ち長さ (m)	温度差30°C	30.4	34.2	40.4	46.6
	温度差40°C	22.8	25.7	30.3	35.0
	温度差50°C	18.2	20.5	24.2	28.0

**(4) 施工時からの使用可能温度差範囲**

伸縮継手(SLR)の「伸縮量」に基づく、単位管路長さ当たりの「施工時からの使用可能温度差範囲」を求める計算式は次の通りです

$$\Delta t = \Delta L / (\alpha \cdot L)$$

単位管路長さを1.2mとした場合の「施工時からの使用可能温度差範囲」計算結果は、表-10の通りです。

表-10

呼び径	100	125	150	200
伸縮量 (mm)	±64	±72	±85	±98
使用可能温度差範囲 (°C)	50以下			

— 以上 —