

**MLPA**

# アルミ複合ポリエチレン管

**MLPA K010 - 2021**

2014年 9月 1日 制定

2019年 5月15日 改訂

2021年 2月24日 改訂



# アルミ複合ポリエチレン管協会

アルミ複合ポリエチレン管協会

技術部会／規格制定委員会

(部会長)	對木 英幹	SANEI 株式会社
(委員長)	吉井 健司	株式会社テクノフレックス
	藤澤 秀樹	株式会社ハタノ製作所
	杉田 修司	株式会社トヨックス

## 1. 適用範囲

この規格は主に温度 95°C以下の水輸送用に使用するアルミ複合ポリエチレン管（以下、管という。）について規定する。

## 2. 引用規格

次に掲げる規格は、この規格に引用されることによって、この規格の一部を構成する。これらの引用規格のうちで、西暦年を付記してあるものは、記載の年の版を適用し、その後の改正版（追補を含む。）は適用しない。西暦年の付記がない引用規格は、その最新版（追記を含む。）を適用する。

- ◇ JIS B 7502 マイクロメータ
- ◇ JIS B 7507 ノギス
- ◇ JIS S 3200-7 水道用器具－浸出性能試験方法
- ◇ JIS Z 8401 数値の丸め方
- ◇ DVGW－worksheet W542 : 2009-08  
Compound pipes in the drinking water installation－Requirements and testing
- ◇ DVGW－worksheet W534 : 2004-05  
Fittings and pipe connections in the drinking water installation
- ◇ DVGW－worksheet W544 : 2007-05  
Plastics pipes in the drinking water installation－Requirements and testing
- ◇ DIN 16833 : 2009  
Polyethylene pipes of raised temperature resistance (PE-RT) - PE-RT Type I and PE-RT Type II - General quality requirements, testing
- ◇ DIN 16834 : 2009  
Polyethylene pipes of raised temperature resistance (PE-RT) - PE-RT Type I and PE-RT Type II – Dimensions
- ◇ DIN 16836 : 2005  
Multilayer pipes-Polyolefin-Aluminium-Multilayer pipes - General requirements and testing
- ◇ DIN 16837 : 2006  
Multilayer pipes - Plastics-Multilayer pipes - General quality requirements and testing
- ◇ DIN 16892 : 2000  
Crosslinked polyethylene (PE-X) pipes - General requirements, testing
- ◇ DIN 16893 : 2000  
Crosslinked polyethylene (PE-X) pipes - Dimensions

- ◇ DIN 16894 : 2000  
Pipes of crosslinked medium density polyethylene (PE-MDX) - General quality requirements and testing
- ◇ ISO 554  
Standard atmospheres for conditioning and/or testing; Specifications
- ◇ ISO 1167-1  
Thermoplastics pipes, fittings and assemblies for the conveyance of fluids - Determination of the resistance to internal pressure - Part 1: General method
- ◇ ISO 4065  
Thermoplastic pipes - Universal wall thickness table
- ◇ ISO 14663  
Plastics - Ethylene/vinyl alcohol (EVOH) copolymer moulding and extrusion materials
- ◇ ISO 15875-1~7  
Plastics piping systems for hot and cold water installations - Crosslinked polyethylene (PE-X) - Part 1~7
- ◇ ISO 21003-1~7 : 2008  
Multilayer piping systems for hot and cold water installations inside buildings - Part 1~7
- ◇ ISO 22391-1~7  
Plastics piping systems for hot and cold water installations - Polyethylene of raised temperature resistance (PE-RT) - Part 1~7
- ◇ DIN EN 485-2  
Aluminium and aluminium alloys - Sheet, strip and plate - Part 2: Mechanical properties
- ◇ DIN EN 573-3  
Chemical composition and form of wrought products

### 3. 用語及び定義

この規格で用いる主な用語の定義は、**DVGW W542**、**DIN 16893**、**ISO 15875** によるほか、次による。

- a) **常温** **ISO554** に規定する標準状態の温度  $23\pm 2^{\circ}\text{C}$ 。
- b) **使用圧力** 通常の使用状態における水の圧力であって、静水圧と水撃圧とを加えた最高使用圧力。
- c) **呼び径** 内径を基準とした呼称数値。(特厚管に関しては別途、後述に定める)
- d) **公称外径** 外径を基準とした呼称数値。(特厚管に関しては別途、後述に定める)

### 4. 種類及び記号

管の種類及び記号は、材質及び管厚構成によって区分し、表 1 による。

表 1 管の材質と管厚構成による分類

種類	管厚構成 (5 層構造)				
	内層	接着層	中間層	接着層	外層
TYPE R	PE-RT	接着性樹脂	アルミニウム	接着性樹脂	PE EVOH
TYPE X	PE-X				

備考 1. PE-RT：高耐熱ポリエチレン、PE-X：架橋ポリエチレン、PE：ポリエチレン  
EVOH：エチレンービニルアルコール共重合樹脂

### 5. 使用温度及び使用圧力

管の使用温度及び使用圧力は、表 2 による。

表 2 管の使用温度及び使用圧力

使用温度 $^{\circ}\text{C}$	0~70	71~95
使用圧力 MPa	1.0	0.6

備考 1. ただし、比較的常温に近い水温 (0~40 $^{\circ}\text{C}$ ) でのみ使用する場合は、1.5MPa を上限として最高使用圧力を割り増すことができる。

【スプリンクラー配管、水道士中埋設配管 (給水本管) など】

## 6. 性能

管の性能は 10.3～10.13 によって試験を行い、表 3 の規定に適合しなければならない。

表 3 管の性能

性能項目		区分	性能	適用 箇条
剥離性	剥離試験	荷重の負荷 されていない管	30N/cm 以上	10.3
	剥離試験	加熱冷却 された管	各層の剥離がないこと	10.4
	拡張試験	荷重の負荷 されていない管	各層の剥離や割れがないこと	10.5
	スパイラル試験	荷重の負荷 されていない管	各層の剥離がないこと	10.6
耐熱性	冷熱繰り返し試験		漏れ及び各層に剥離がないこと	10.7
	剥離試験	冷熱繰り返し 試験後の管	15N/cm 以上	10.8
	アルミニウム 表面の評価試験	冷熱繰り返し 試験後の管	10%の深さまで侵食 していないこと	10.9
	熱間内圧クリープ試験		漏れ、その他の異常があつては ならない。	10.10
架橋度測定			PE-Xa(過酸化物架橋) : 70%以上 PE-Xb(シラン架橋) : 65%以上 PE-Xc(電子線架橋) : 60%以上	10.11
浸出性 (1)	濁度		2 度以下	10.12
	色度		5 度以下	
	全有機炭素 [全有機炭素(TOC)の量]		3mg/L 以下	
	残留塩素の減量		1mg/L 以下	
	臭気		異常があつてはならない。	
	味		異常があつてはならない。	
耐塩素水性	附属書 3 による性能		水泡の発生があつては ならない。	10.13

注(1) 浸出性の試験温度は、95℃とする。また、濁度、色度、有機物[全有機炭素(TOC)の量]及び残留塩素の減量は、空試験値との差から求める。

## 7. 外観及び形状

### 7.1 外観

管の外観は、内外面が滑らかで、使用上支障となる、きず、割れ、ねじれなどの欠点があってはならない。

### 7.2 形状

管の形状は、断面が実用的に正円でなければならない。

## 8. 寸法及びその許容差

一般管の寸法については表 4 に、特厚管の寸法については表 5 による。

また、その公差は表 6 及び 7 による。

表 4 一般管 (TYPE R、TYPE X) 寸法

呼び径	外径d (mm)	管厚e (mm)	標準管長さ <sup>(2)</sup>		参考内径 (mm)	参考重量 (Kg/m)
			コイル(m)	直管(m)		
10	14.0	2.00	100	4.0	10.0	0.10
13	16.0	2.00			12.0	0.15
16	20.0	2.00			16.0	0.15
		2.25	15.5		0.20	
20	25.0	2.50	50		20.0	0.25
	26.0	3.00	20.0		0.30	
25	32.0	3.00	25		26.0	0.35
30	40.0	3.50	/		33.0	0.60
		4.00			32.0	0.65
40	50.0	4.00			42.0	0.80
	4.50	41.0		0.85		
50	63.0	4.50		54.0	1.30	
		6.00		51.0	1.25	
65	75.0	5.00		65.0	1.60	
		7.50		60.0	1.80	

注 (2) 標準管長は、受渡当事者間の協定によって、変更することができる。

表 5 特厚管 (TYPE X) 寸法

呼び径	総外径 (mm)	ベーシックパイプ <sup>(3)</sup>		標準管長さ <sup>(2)</sup>		参考内径 (mm)	参考重量 (Kg/m)
		外径d (mm)	管厚e (mm)	コイル (m)	直管 (m)		
10	14.0	13.35	1.75	100	4	9.85	0.10
	15.0	14.00	2.1			9.80	0.10
13	17.0	16.00	2.2			11.60	0.15
16	21.0	20.00	2.8	14.40		0.20	
20	26.0	25.00	3.5	50		18.00	0.30
25	33.0	32.00	4.4	25		23.20	0.50

注 (2) 標準管長は、受渡当事者間の協定によって、変更することができる。

注 (3) ベーシックパイプとは内層管で、φ10を除いて、ISO 15875/DIN 16893 (架橋ポリエチレン管規格) に準拠している。

表 6 外径許容差と楕円度 (mm)

呼び径	外径d	平均外径における許容差	楕円度公差	
			直管	コイル
10	14.0	+0.3、-0	1.0	1.0
13	16.0	+0.3、-0	1.0	1.0
16	20.0	+0.3、-0	1.0	1.2
20	25.0/26.0	+0.3、-0	1.0	1.5
25	32.0	+0.3、-0	1.0	2.0
30	40.0	+0.4、-0	1.0	
40	50.0	+0.5、-0	1.2	
50	63.0	+0.6、-0	1.6	
65	75.0	+0.7、-0	1.8	

- 備考 1. 平均外径の許容差とは、任意の断面における相互に等間隔な二方向の外径測定値の平均値（平均外径）と基準外径との差をいう。  
 備考 2. 楕円度とは、最大外径－最小外径をいう。  
 備考 3. 上記以外の外径 d で、表 6 に挙げられた二つの外径の中間値となる場合の公差は、小さい側の外径公差を適用する。  
 備考 4. 特厚管については、ベーシックパイプに適用する。

表 7 総管厚公差 (mm)

管厚 (2ヶ所) の範囲	公差	管厚 (2ヶ所) の範囲	公差
$e \leq 2$	+0.4、-0	$5 < e \leq 6$	+0.8、-0
$2 < e \leq 3$	+0.5、-0	$6 < e \leq 7$	+0.9、-0
$3 < e \leq 4$	+0.6、-0	$7 < e \leq 8$	+1.0、-0
$4 < e \leq 5$	+0.7、-0		

- 備考 1. 特厚管については、ベーシックパイプに適用する。

## 9. 材料

管の材料は、次による。

### 9.1 内層

内層は架橋ポリエチレンまたは高耐熱ポリエチレンで構成され、その分類は表 8 及び表 9 による。成形後の品質は、均一で水に侵されないもので、かつ、水質に影響を及ぼすものであってはならない。

表 8 架橋ポリエチレンの成形材料の種類

種類	架橋法	準拠規格
PE-Xa	過氧化物架橋法	ISO 15875 : 2003 DIN 16892 : 2000
PE-Xb	シラン架橋法	
PE-Xc	電子架橋法	

表 9 高耐熱ポリエチレンの成形材料の種類

種類	準拠規格
TYPE I	ISO 22391 : 2009 DIN 16833 : 2009
TYPE II	

- 備考 1. ただし、TYPE I に関しては本協会規格外品とする。



## 9.2 中間層（アルミニウム層）

アルミニウム層は、**DIN EN573-3**、または**DIN EN 485-2**に準ずる材料、またはそれと同等以上の材料を使用する。

## 9.3 外層

外層はポリエチレンで構成され、その分類は表 10 による。なお、PE、PE-HD、PE-MD から形成される外層は、内層と同等の耐用年数を有する材料を選定しなければならない。試験方法は、**DVGW W542** 等による。

表 10 外層の成形材料の種類

種類	準拠規格
PE-X	ISO 15875 / DIN 16892
PE-MDX	DIN 16894
PE-RT	ISO 22391 / DIN 16833
EVOH	ISO 14663
PE	耐熱性証明
耐熱性PE-HD	
耐熱性PE-MD	

## 9.4 接着層

接着層は接着性樹脂を使用し、内層と同等の耐用年数を有する材料を選定しなければならない。試験方法は、**DVGW W542** 等による。なお、接着剤の融点は 115℃以上でなければならない。

## 10. 試験方法

### 10.1 外観及び形状

管の外観及び形状は、目視によって調べる。

### 10.2 寸法

管の寸法は、供試管を 23℃±2℃で 1 時間以上状態調節した後、**JIS B 7502** のマイクロメータ、**JIS B 7507** のノギス、又は同等以上の精度をもつもので測定する。ただし、管断面におけるアルミニウム溶接部の±30°は、測定範囲外とする。

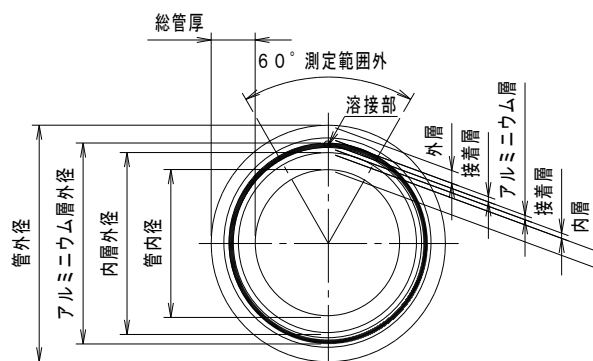


図 1 管測定イメージ

### 10.3 剥離試験（荷重の負荷されていない管）

管の層間剥離試験は、DVGW W 542 による。図 2 のような試験装置を用い、内層とアルミニウム層を 50mm/min の速度で剥離させ、付着強度が 30N/cm 以上であることを確認する。なお、試験温度は、 $23\pm 2^{\circ}\text{C}$  とする。

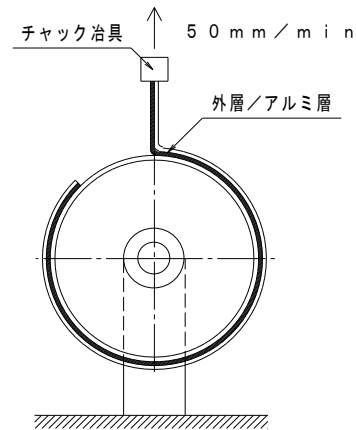


図 2 剥離試験装置

### 10.4 加熱冷却後の剥離試験

管を  $120^{\circ}\text{C}$  の恒温槽に  $60\pm 2$  分入れ、その後、常温で冷却する。冷却後、顕微鏡などにより各層の剥離がないことを確認する。

### 10.5 拡張試験

図 3 のような  $15^{\circ}$  の角度を持つ円錐治具に、管外径が 10% に拡張するまで一定速度で管を挿入する。その後速やかに円錐治具を取り外し、15 分後に管を目視観察し、層の剥離や割れがないことを確認する。

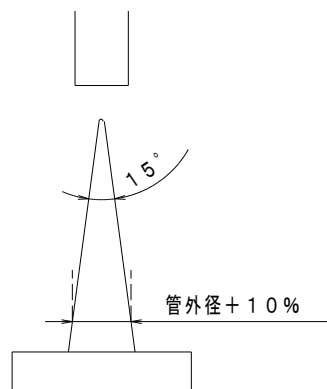


図 3 拡張試験装置

### 10.6 接着層のスパイラル試験

適切な切断器具を用いて、切断幅 5~10mm にて管端よりスパイラル状に切断し、層が剥離していないことを目視により確認する。

## 10.7 冷熱繰り返し試験

管の冷熱繰り返し試験は、**DVGW W 534** により行う。図 4 に示すような試験装置を用い、内圧 1MPa (+0.02MPa、-0.01MPa) を負荷させながら、水温  $20 \pm 5^\circ\text{C}$  及び  $93 \pm 2^\circ\text{C}$  を繰り返し通水させる。管内の流速は 0.5m/s 以上とし、冷水と温水の切り換えは 1 分以内で行う。試験温度の上昇は、試験サイクル内に到達するように設定し、 $30 \pm 2\text{min}$  (冷水・温水、各 15 分) のサイクルを 5000 回行う。なお、3000mm の直線部の配管には、 $20 \pm 5^\circ\text{C}$  の環境で、 $2.0 \pm 0.1\text{MPa}$  の引張力を事前に加えておく。

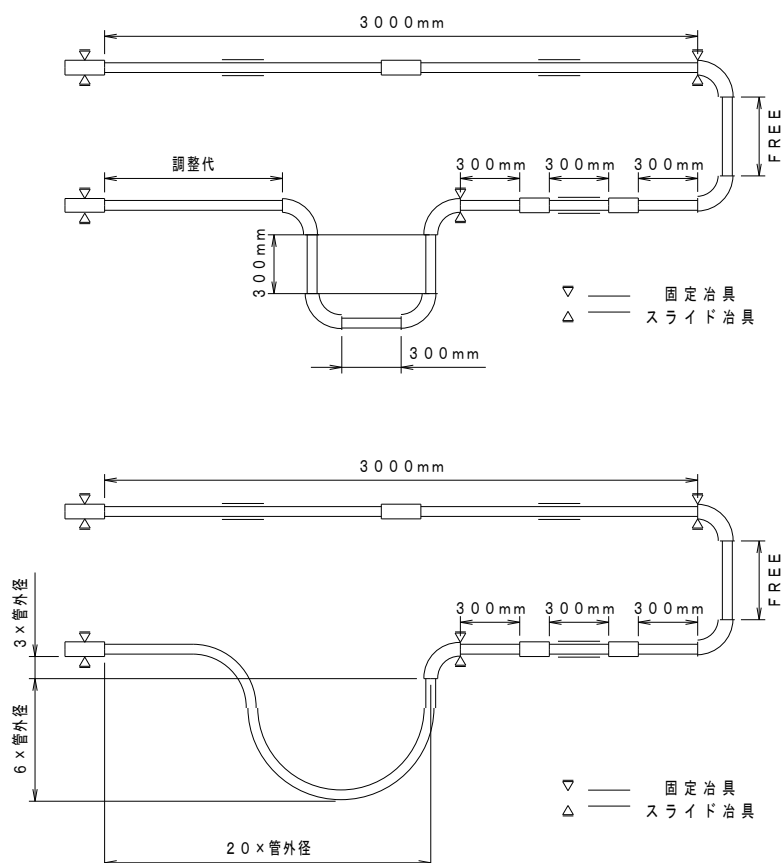


図 4 試験配管例

## 10.8 冷熱繰り返し試験後の剥離試験

10.7 冷熱繰り返し試験実施後、常温の冷水槽に入れる。その後、内層とアルミニウム層を 50mm/min の速度で剥離させ、付着強度が 15N/cm 以上であることを確認する。なお、試験温度は、 $23 \pm 2^\circ\text{C}$  とする。

## 10.9 アルミニウム表面の試験

10.7 及び 10.8 試験後の供試体において接着剥離が確認された際、アルミニウム腐食の確認を行う。顕微鏡などにより、アルミニウム層管厚の 10% の深さまで侵食していないことを確認する。

### 10.10 熱間内圧クリープ試験

管の熱間内圧クリープ試験は、図 5 の長さの管を継手に接続し、95℃の水で管内を満たし、表 11 に示す時間で状態調節を行う。エア抜きを十分に行った後、表 12 に示す圧力を 30 秒から 1 時間の範囲内で、徐々に加圧する。このときの試験温度は、水槽の場合、規定温度に対し平均±1℃以内、オープンの場合、規定温度に対し平均+2℃、-1℃以内に保つ。表 12 に示す規定時間保持後、漏れ、その他の異常がないことを確認する。なお、試験圧力は+2%、-1%以内に保持すること。

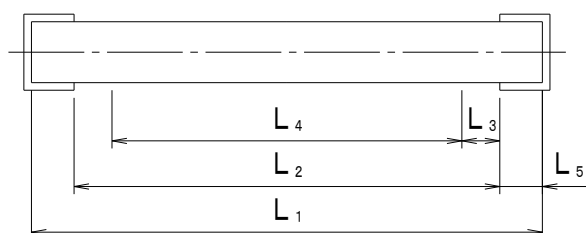


図 5 試験片長さ

ここで、 $d$  : 管外径 (mm)

$L_1$  : テストピース長さ (mm)  $L_1 \doteq 3d + 2L_5 + 250\text{mm}$

$L_2$  : 試験する部分の長さ (mm)

$L_3$  : テストピース長さ (mm)  $L_3 = d$

$L_4$  : 評価する部分の長さ (mm)  $L_4 = L_2 - 2L_3$

$L_5$  : エンドキャップ部の任意の長さ (mm)

表 11 状態調整時間

管厚 (mm) $e_{\min}$	最小状態調整時間
$e_{\min} < 3$	1h
$3 \leq e_{\min} < 8$	3h

表 12 試験条件

条件	試験水温度 (℃)	試験時間 (h)	円周方向応力 (試験圧力) MPa	
			TYPE X	TYPE R
a	95	165	4.6 (1.44)	3.7 (1.16)
b	95	1000	4.4 (1.38)	3.6 (1.13)
c	110	8760	2.5 (0.78)	2.3 (0.72)

備考 1. 試験圧力は、SDR (外径/管厚) = 7.4 として算出。

#### 10.11 架橋度測定試験

管の架橋度測定試験は、**附属書 1**による。

#### 10.12 浸出試験

管の浸出試験方法は、**附属書 2**による。また、供試管の長さは、表 13による。なお、管長が 2m 以上のものについては、1m に分割して試験してもよい。

表 13 浸出試験の供試管の長さ

呼び径	供試管長さ
10	8m
13	5m
16	3m
20	2m
25 以上	1m

#### 10.13 塩素水試験

管の塩素水試験及び供試水の調製方法は、**附属書 3**による。この場合、供試管から約 50mm の管状又は短冊状試験片を 3 個切り取り、切断面を平滑に仕上げた後、試験片の内外面と端面を、**附属書 3**の水でよく洗浄し、常温のろ紙上で乾燥して試験片とする。

#### 10.14 試験結果の数値の表し方

10.12 の有機物[全有機炭素(TOC)の量]及び残留塩素の減量の試験結果は、規定の数値より 1 けた下まで求め、**JIS Z 8401** によって丸める。

## 11. 検査

管の検査は、形式検査（4）と受渡検査（5）とに区分し、10. によって試験を行い、6.～7.及び 11.の規定に適合しなければならない。なお、検査の試料の採取方法は、受渡当事者間の協定による。

注（4）形式検査とは、管の品質が設計で示されたすべての性能に適合するかどうかを判断するための検査をいう。

注（5）受渡検査とは、管を受渡す場合に、必要と認められた性能に適合するかどうかを判定するための検査をいう。

### a) 形式検査

形式検査は、次の項目について行う。

- 1) 外観形状検査
- 2) 寸法検査
- 3) 材料検査
- 4) 剥離検査（荷重の負荷されていない管）
- 5) 加熱冷却後の剥離確認検査
- 6) 拡張検査
- 7) 接着層のスパイラル検査
- 8) 冷熱繰り返し検査
- 9) 冷熱繰り返し検査後の剥離検査
- 10) 冷熱繰り返し検査後のアルミニウム表面検査
- 11) 熱間内圧クリープ検査
- 12) 架橋度測定検査
- 13) 浸出検査
- 14) 塩素水検査
- 15) 表示検査

## b) 受渡検査

受渡検査は、次の項目について行う。

- 1) 外観及び形状検査
- 2) 寸法検査
- 3) 加熱冷却後の剥離確認検査
- 4) 拡張検査
- 5) 接着層のスパイラル検査
- 6) 熱間内圧クリープ検査 (6)
- 7) 架橋度測定検査
- 8) 浸出検査 (7)
- 9) 表示検査

注 (6) 熱間内圧クリープ検査は、試験温度 95℃ 1,000 時間で行う。

注 (7) 浸出検査は、一定期間ごとに行う。

## 12. 表示

管の外側には、容易に消えない方法で、次の事項を表示しなければならない。

- a) 公称外径、管厚
- b) 管の種類及び層構造 (例 PE-Xc/AL/PE-HD)
- c) 製造年月又はその略号
- d) 製造業者名又はその略号

## 13. 取扱い上の注意事項

取扱い上の注意事項として、次の内容を取扱説明書などに記入することが望ましい。

- a) 管は、きずが付きやすいので、投げたり、引きずったりするようなことは避ける。
- b) 管の保管は、屋内とする。やむを得ず屋外に保管する場合は、直射日光及び雨を防ぐため、シートなどによって覆いをする。
- c) やむを得ず屋外露出配管する場合には、管に直射日光が当たらないように外面被覆を施す。

## 附属書 1 (規定) 架橋ポリエチレン製 (PE-X) 管 及び継手—ゲル含量の測定による架橋度の推定

**1. 適用範囲** この規格は溶剤抽出によるゲル含量の測定によりポリエチレン (PE-X) 管及び継手の架橋度を推定する方法を規定したものである。

**2. 原理** 管又は継手から採取された試料の、溶剤に一定の時間浸漬する前と後の質量を測定する。架橋度は溶解しない材料の質量によってパーセントとして示される。適用可能となる架橋度の最低値は規格本文の 6.性能 表 3 管の性能に示される値を参照すること。

### 3. 溶剤

**3.1 キシレン** 容積比で 98%以上の純度と 137~144℃の沸点を持つ異性混合物で、これに容積比で 1%の酸化防止剤を加えたもの。

**4. 装置** 試験の実施には次の装置が必要である。

**4.1 対向流型蒸留器** 附属書 1 図 1 に示す一般タイプ

**4.2 丸底フラスコ** 少なくとも 500ml 以上であること。

**4.3 マントルヒーター** フラスコに適したもの (4.2 参照)、そしてキシレンを沸騰させる十分な能力があること (沸騰範囲: 138℃から 144℃)

**4.4 かご** ふた付きで、試料を入れるために十分な大きさのあるもの (5.参照) かごは穴の大きさが  $125\mu\text{m} \pm 25\mu\text{m}$  であるアルミニウム又はステンレス鋼製の金網又はメッシュとする。金網又はメッシュは、キシレン中で溶けるグリス、オイル又はその他の汚染物質が付着していないこと。必要なら使用前にアセトンで洗浄、乾燥すること。

**4.5 自動旋盤** 試験片を機械加工するためのもの。マイクロトーム又はその他の切削機でもよい。

**4.6 真空炉又は強制換気付き炉** 規定された条件を維持することのできるもの (6.6 参照)

**4.7 天秤** 試料入りかご又はかごだけを 1mg の感量で測定できるもの。

### 5. 試験片の作成

**5.1 試料の準備** 試験片は次の要領にしたがい作成する。試験片を作成する前に、管又は試料の保護層を除去する。各々の試料は少なくとも全周にわたった全肉厚を含んだ管又は継手の断面から  $0.2 \pm 0.02\text{mm}$  の厚みにスライス又は削り取られたものであること。試料の質量は 0.2g 以上であること。架橋度は管又は継手の肉厚全体を通して偏差の懸念があるので、表面又は肉厚中間部については試験片を相応に機械加工しなければならない。管から試料を採取するには旋盤の使用が推奨される。また、継手から試料を採取するにはマイクロトーム又は他の切削機を使用してもよい。



5.2 試料の数 特別に指示のない限り 2 個以上の試験片を作成する。

## 6. 試験方法

6.1 ふた付きのクリーンで乾燥したかご (4.4 参照) の質量を 1mg の感量で測定する。

(質量 : m1)

6.2 かごの中に試料を入れ、試料入りかごの質量を 1mg の感量で測定する。(質量 : m2)

6.3 試料が入ったかごをフラスコ (4.2 参照) 内に入れ、確実に浸漬し続けることのできる十分な量のキシレンを入れる。この時、キシレンと試験片との重量比で 200 : 1 以上を維持する。なお、この溶剤は酸化防止剤 (3.1 参照) を比重でさらに 1% 追加して蒸留した後に再使用することができる。問題がある場合には新たに蒸留した溶液を使用する。

6.4 勢いよく溶剤を 8 時間 ± 30 分間沸騰させ、十分に攪拌する。

6.5 沸騰した溶剤から試料の残留物とかごを注意深く取り出し、布でかごの外側をふき取る。

6.6 a), b) どちらかの方法で残留物入りのかごを 3 時間、完全に乾燥させる。

a) : 90 ± 2°C で、少なくとも 0.85bar (85kPa) の負圧下の真空炉 (4.6 参照) による。

(すなわち、絶対圧で約 0.15bar 以下)。

b) : 140 ± 2°C で、適切な排気装置を備えた強制換気炉 (4.6 参照) による。

6.7 周囲温度下に放置冷却させ、残留物 (質量 : m4) 又はかごとふた及び残留物の重量 (質量 : m3) を 1mg の感量まで測定する。

7. 結果の計算 各々の試料に対する架橋度を、次の式により不溶解物の質量の百分率 : G として計算する。結果は最も近似した整数で表わす。平均架橋度 G は多数のサンプル個々の結果から計算できる。

【残留物のみを感量する場合】

$$G = \frac{m4}{m2 - m1} \times 100$$

【かご、ふた及び残留物を感量する場合】

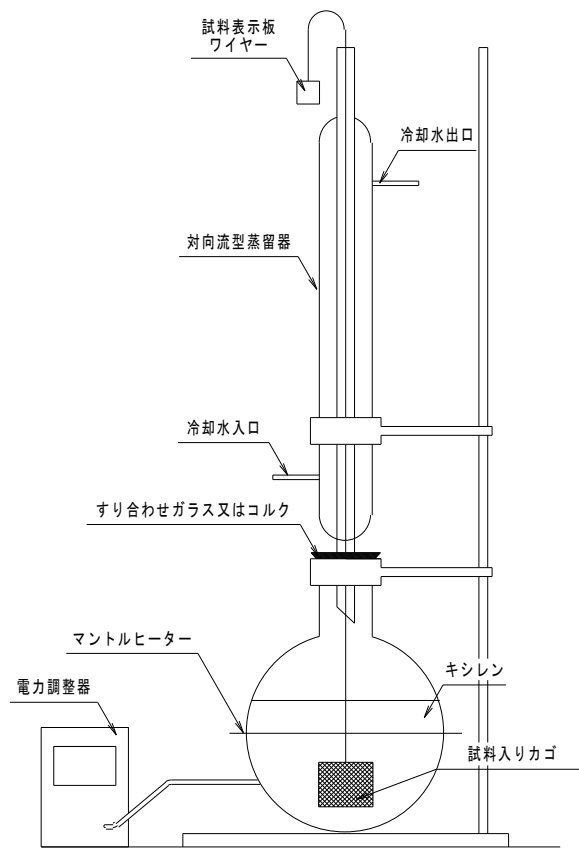
$$G = \frac{m3 - m1}{m2 - m1} \times 100$$

ここに、m1 かご、ふた及び残留物の質量(mg)

m2 試験前の試料、かごそしてふたの質量(mg)

m3 残留物、かご、ふたの質量(mg)

m4 残留物の質量(mg)



附属書 1 図 1 抽出装置

## 附属書 2（規定）アルミ複合ポリエチレン管の浸出試験

- 1. 適用範囲** この附属書は、アルミ複合ポリエチレン管の浸出試験について規定する。
- 2. 共通的な条件** 共通的な条件は、**JIS S 3200-7** の 5.（共通的な条件）による。
- 3. 浸出液の調製方法** 浸出液の調製方法は、**JIS S 3200-7** の 6.（浸出液の調製方法）による。ただし、残留塩素の減量の試験に用いる浸出液の有効塩素濃度は 1.0～1.2mg/L とする。
- 4. 試料液の調製方法** 試料液の調製方法は、**JIS S 3200-7** の 7.2（部品試験及び材料試験）による。
- 5. 濁度** 濁度は **JIS S 3200-7** の附属書 19（濁度の分析方法）の透過光測定法又は、積分球式光電光度法による。
- 6. 色度** 色度は **JIS S 3200-7** の附属書 18（色度の分析方法）の透過光測定法による。
- 7. 有機物[全有機炭素( TOC )の量]** 有機物[全有機炭素( TOC )の量]は、**JIS S 3200-7** の附属書 14[有機物[全有機炭素( TOC )の量]及び有機物等（過マンガン酸カリウム消費量）の分析方法]による。
- 8. 残留塩素の減量** 残留塩素濃度の測定は、**JIS S 3200-7** の附属書 21（残留塩素の測定方法）の DPD 比色法又は電流滴定法による。
- 9. 臭気** 臭気は **JIS S 3200-7** の附属書 17（臭気の分析方法）による。
- 10. 味** 味は **JIS S 3200-7** の附属書 16（味の分析方法）による。

## 附属書 3 (規定) アルミ複合ポリエチレン管の塩素水試験方法

1. **適用範囲** この附属書はアルミ複合ポリエチレン管の塩素水試験方法について規定する。
2. **定義** この附属書で用いる用語の定義は、次による。
  - a) **供試水** 塩素水試験に供するために調製した水。
  - b) **試験片** アルミ複合ポリエチレン管の内層部分。
3. **試薬及び水** この試験に用いる試薬及び水は、次による。
  - a) **試薬** 試薬は、特に規定してあるもののほかは、**JIS K 0050** の **7.1** (水及び試薬) のものを使用する。
  - b) **水** 水は、**JIS K 0050** の **7.1** (水及び試薬) の水を用いる。この場合、電気伝導率は、 $2\mu\text{S/cm}$  以下のものとする。
4. **器具** 器具は、次のものを用いる。
  - a) **塩素水試験容器** 塩素水試験容器はねじ付ふた付きのガラス製とし、容量約 1,000 mL のものを用いる。なお、塩素水試験容器の一例を、附属書 3 図 1 に示す。
  - b) **ガラス棒** 塩素水試験容器内に試験片が浮き上がらないように L 字形に曲げた直径約 6 mm のガラス棒。
  - c) **ガラスビーズ** 塩素水試験容器の上部に空間を残さないように用いる直径約 5 mm のガラスビーズ。
  - d) **フィルム** 塩素水の蒸散を防止するために用いる厚さ約 50 $\mu\text{m}$  の四ふつ化エチレン樹脂フィルム。

**備考** 器具は、あらかじめ洗浄し、乾燥を行う。
5. **供試水の調製** あらかじめ 10 °C 以下に冷却した質量分率 0.3 (%) 塩素水に、同様に冷却した水を加えて、有効塩素 1 L 当たり 2,000 mg $\pm$ 100 mg とし、これに、二酸化炭素、水酸化ナトリウム水溶液などを少しずつ注入し、pH 計で確認しながら pH 値を 6.5 $\pm$ 0.5 に調整する。この供試水の有効塩素は、次の方法によって速やかに確認しなければならない。
  - a) **試薬** 試薬は、次のものを用いる。
    - 1) **よう化カリウム** **JIS K 8913** の粉末状のもの。
    - 2) **でんぷん溶液** **JIS K 8659** のでんぷん (溶性) 1 g を水 100 mL とよく混和し、これを加熱した水 200mL に絶えずかき混ぜながら徐々に加え、液が半透明になるまで煮沸した後、溶液を静置し、その上澄液を用いる。  
必要以上に長く加熱すると溶液の鋭敏度が減少する。この溶液は、使用の都度調製する。
    - 3) **二酸化炭素を含まない水** **JIS K 8001** の **5.7 c)** (二酸化炭素を除いた水) の調製方法によって得られた水。

4) 0.017 mol/L よう素酸カリウム溶液 あらかじめ 120~140 °Cに 1.5 時間~2 時間加熱し、シリカゲルデシケータ中で放冷した JIS K 8005 の容量分析用標準物質のよう素酸カリウム 3.567 g を全量フラスコ 1,000 mL に量り採り、二酸化炭素を含まない水に溶かして全量を 1 L とする。

5) 0.1 mol/L チオ硫酸ナトリウム溶液 JIS K 8637 のチオ硫酸ナトリウム五水和物 26 g 及び JIS K 8005 の容量分析用標準物質の炭酸ナトリウムの 0.2 g を量り採り、二酸化炭素を含まない水約 1 L に溶かした後、JIS K 8051 の 3-メチル-1-ブタノール 10 mL を加えて全量を 1 L とする。よく振り混ぜた後、栓をして 2 日間静置後、ファクターを求める。

この溶液のファクターを求めるには、0.017 mol/L よう素酸カリウム溶液 25 mL を共栓付三角フラスコ 300 mL に正確に量り採り、よう化カリウム 2 g 及び硫酸 (1+5) 5 mL を加え、直ちに栓をして静かに振り混ぜ、暗所に 5 分間静置した後、水 100 mL を加え、遊離したよう素を 0.1 mol/L チオ硫酸ナトリウム溶液を用いて滴定する。溶液の色が褐色から淡黄色に変わったら、でんぷん溶液数滴を加え、生じた色の青が消えるまで滴定を続ける。

滴定に要した 0.1 mol/L チオ硫酸ナトリウム溶液の量 ( $a$ ) を求め、0.1 mol/L チオ硫酸ナトリウム溶液のファクター ( $f$ ) は、次の式によって算出する。

$$f = \frac{25}{a}$$

ここに、  $f$  : 0.1 mol/L チオ硫酸ナトリウム溶液のファクター

$a$  : 滴定に要した 0.1 mol/L チオ硫酸ナトリウム溶液の量 (mL)

b) 試験操作 有効塩素濃度 1 L 当たり約 2,000 mg の供試水 20 mL ( $b$ ) を共栓付三角フラスコ 300 mL に量り採り、よう化カリウム 1 g、硫酸 (1+4) 5 mL 及びでんぷん溶液 5 mL を加え、ここに生じた青色が消えるまで、0.1 mol/L チオ硫酸ナトリウム溶液で手早く滴定し、滴定に要した 0.1 mol/L チオ硫酸ナトリウム溶液の量 ( $a$ ) を求め、供試水の有効塩素濃度 ( $c$ ) は、次の式によって算出する。

$$c = a \times f \times \frac{1000}{b} \times 3.55$$

ここに、  $c$  : 供試水の有効塩素濃度 (mg/L)

$a$  : 滴定に要した 0.1 mol/L チオ硫酸ナトリウム溶液の量 (mL)

$f$  : 0.1 mol/L チオ硫酸ナトリウム溶液のファクター

$b$  : 供試水の量 (20 mL)

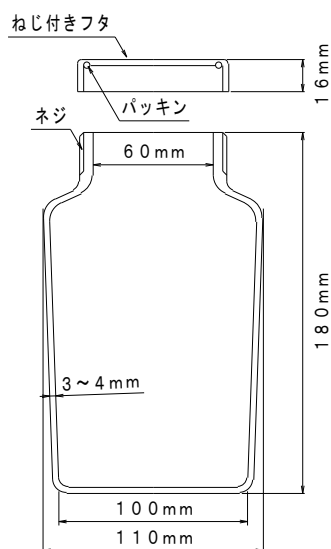
6. 供試水量比率 試験片の表面積は、JIS B 7507 のノギスを用いて寸法を測定し、次の式によって算出する。

$$S = 2\pi(d-t)(L+t)$$

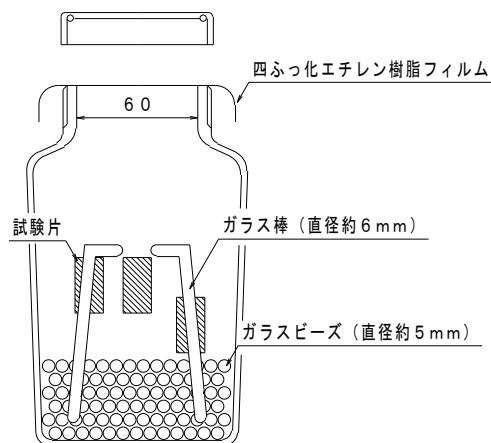
ここに、 $S$ : 表面積 (cm<sup>2</sup>)  
 $d$ : 外径 (cm)  
 $t$ : 厚さ (cm)  
 $L$ : 長さ (cm)

容器の中に入れる各試験片の表面積の和と容器に注入する供試水の比率が 1 cm<sup>2</sup> 当たり 1.2 mL となるように水量を決定する。

7. 試験方法 4. a) に規定する容器に試験片を入れた後、5. の供試水を注入し、試験片が浮き上がらないように、4. b) に規定するガラス棒で押さえる。さらに、容器の上部に空間を残さないように、4. c) のガラスビーズで調整し、附属書 3 図 2 のとおり塩素水の蒸散を防止するため、4. d) のフィルムを容器の口にかぶせ、その上から、ねじ付きふたで密封する。この場合、一つの容器には同一供試管から作製した試験片だけを入れる。次に、60 °C ± 1 °C の恒温水槽の中に容器を浸せきする。24 時間ごとに容器を取り出し、塩素濃度が低下した供試水を新しく調製した 5. の供試水と、速やかに取り替える。72 時間後に試験片を取り出し、管状試験片については直ちに試験片を半割りにする。



附属書 3 図 1 試験容器の一例



附属書 3 図 2 試験容器の密封方法の一例

8. 判定方法 7. の方法によって試験した試験片の内面状態について、試験終了後、直ちに試験片の両端部の長さ 5 mm を除いた部分を 0.1 mm 目盛付きの 10 倍ルーペで観察し、直径 0.4 mm を超える水泡発生の有無を判定する。

## アルミ複合ポリエチレン管協会 正会員名簿

### SANEI株式会社

〒136-0071 東京都江東区亀戸2丁目7番4号  
電話番号：03-3683-7231 ホームページ：<http://www.san-ei-web.co.jp>

### 株式会社テクノフレックス

〒111-0051 東京都台東区蔵前1丁目5番1号  
電話番号：03-5822-3256 ホームページ：<http://www.technoflex.co.jp>

### 株式会社ハタノ製作所（営業部）

〒584-0023 大阪府富田林市若松町東2丁目33 富田林企業団地  
電話番号：0721-25-6338 ホームページ：<http://hatano-s.com/>

### 株式会社トヨックス

〒938-8585 富山県黒部市前沢4371  
電話番号：0765-32-3671 ホームページ：<https://www.toyox.co.jp/>

<b>アルミ複合ポリエチレン管協会規格 管 MLPA K010-2014</b>	
制定	2014年 9月 1日
改訂	2015年 9月 1日（第2版）
改訂	2017年 3月 1日（第3版）
改訂	2019年 5月 20日（第4版）
改訂	2021年 2月 24日（第5版）
発行	アルミ複合ポリエチレン管協会
<b>アルミ複合ポリエチレン管協会 (Multi Layer Pipe Association)</b>	
〒102-0072 東京都千代田区飯田橋 2-1-4 九段セントラルビル 102号室 電話番号：03-6555-2488 ホームページ： <a href="https://www.mlpa2010.jp/">https://www.mlpa2010.jp/</a>	

## **Multi Layer Pipe Association**