



水道用ポリエチレン二層管

————— JP K 002:2020 —————

平成 26 年 1 月 16 日制定
2020 年 10 月 29 日改正

日本ポリエチレンパイプシステム協会

目次

| | ページ |
|------------------|-----|
| 序文 | 1 |
| 1 適用範囲 | 1 |
| 2 引用規格 | 1 |
| 3 用語及び定義 | 3 |
| 4 種類 | 4 |
| 5 コンパウンド | 5 |
| 5.1 材料の種類 | 5 |
| 5.2 再生コンパウンド | 5 |
| 5.3 コンパウンドの性能 | 5 |
| 6 管 | 6 |
| 6.1 外観, 形状及び構造 | 6 |
| 6.2 製造方法 | 7 |
| 6.3 性能 | 7 |
| 6.4 寸法及びその許容差 | 8 |
| 7 試験方法 | 10 |
| 7.1 外観及び形状 | 10 |
| 7.2 寸法 | 10 |
| 7.3 密度 | 10 |
| 7.4 メルトマスフローレイト | 10 |
| 7.5 熱安定性 | 10 |
| 7.6 カーボン分散 | 10 |
| 7.7 顔料分散 | 10 |
| 7.8 カーボン分散 | 10 |
| 7.9 環境応力亀裂 | 10 |
| 7.10 揮発成分 | 10 |
| 7.11 水分量 | 10 |
| 7.12 耐候性 | 10 |
| 7.13 引張破断伸び | 11 |
| 7.14 内圧クリープ | 11 |
| 7.15 低速亀裂進展性 | 12 |
| 7.16 引張降伏強さ | 12 |
| 7.17 加熱伸縮性 | 13 |
| 7.18 耐圧性 | 13 |
| 7.19 浸出性 | 13 |
| 7.20 耐塩素水性 | 13 |
| 7.21 溶着部相溶性 | 13 |
| 7.22 試験結果の数値の表し方 | 13 |
| 8 検査 | 14 |
| 8.1 形式検査 | 14 |
| 8.2 受渡検査 | 14 |
| 9 表示 | 15 |
| 10 取扱い上の注意事項 | 15 |
| 解説 | 16 |

まえがき

この規格は、日本ポリエチレンパイプシステム協会が制定発行する規格であり、技術委員会にて原案作成され、企画委員会の審議を経て、理事会にて承認されたものである。

この規格は、2020年10月29日の改正日をもって発行される。

水道用ポリエチレン二層管

Double wall polyethylene pipes for water supply

序文

この規格は、2007年に第1版として発行されたISO 4427-1及びISO 4427-2を基とし、技術的内容を変更して作成した日本ポリエチレンパイプシステム協会規格である。

1 適用範囲

この規格は、使用圧力0.75MPa以下の水道に使用するポリエチレン二層管（以下、管という。）について規定する。

注記 この規格の対応国際規格及びその対応の程度を表す記号を、次に示す。

ISO 4427-1:2007, Plastics piping systems - Polyethylene (PE) pipes and fittings for water supply - Part 1: General

ISO 4427-2:2007, Plastics piping systems - Polyethylene (PE) pipes and fittings for water supply - Part 2: Pipes (全体評価: MOD)

なお、対応の程度を表す記号"MOD"は、ISO/IEC Guide 21-1に基づき、修正していることを示す。

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、この規格の規定の一部を構成する。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（追補を含む。）を適用する。

JIS B 7502 マイクロメータ

JIS B 7507 ノギス

JIS B 7512 鋼製巻尺

JIS K 6761 一般用ポリエチレン管

注記 対応国際規格: **ISO 4427-1:2007**, Plastics piping systems - Polyethylene (PE) pipes and fittings for water supply - Part 1: General

注記 対応国際規格: **ISO 4427-2:2007**, Plastics piping systems - Polyethylene (PE) pipes and fittings for water supply - Part 2: Pipes (全体評価: MOD)

JIS K 6762 水道用ポリエチレン二層管

注記 対応国際規格: **ISO 4427-1:2007**, Plastics piping systems - Polyethylene (PE) pipes and fittings for water supply - Part 1: General

注記 対応国際規格: **ISO 4427-2:2007**, Plastics piping systems - Polyethylene (PE) pipes and fittings for water supply - Part 2: Pipes (全体評価: MOD)

JIS K 6812:2003 ポリオレフィン管、継手及びコンパウンドの顔料分散又はカーボン分散の評価方法

注記 対応国際規格: **ISO 18553:2002** Method for the assessment of the degree of pigment or carbon black dispersion in polyolefin pipes, fittings and compounds (IDT)

JIS K 6813 ポリオレフィン管及び継手—灰化及び熱分解によるカーボンブラック含有量の求め方—試験方法及び基本仕様

注記 対応国際規格: **ISO 6964**, Polyolefin pipes and fittings — Determination of carbon black content by calcination and pyrolysis — Test method and basic specification (IDT)

JIS K 6814 熱可塑性プラスチック管—加熱伸縮率試験方法

注記 対応国際規格：**ISO 2505:2005** Thermoplastics pipes – Longitudinal reversion – Test method and parameters (MOD)

JIS K 6815-1 熱可塑性プラスチック管—引張特性の求め方—第1部：一般試験方法

注記 対応国際規格：**ISO 6259-1** Thermoplastics pipes - Determination of tensile properties -Part 1: General test method (MOD)

JIS K 6815-3 熱可塑性プラスチック管—引張特性の求め方—第3部：ポリオレフィン管

注記 対応国際規格：**ISO 6259-3** Thermoplastics pipes - Determination of tensile properties Part 3: Polyolefin pipes (IDT)

JIS K 6900 プラスチック・用語**JIS K 7112:1999** プラスチック—非発泡プラスチックの密度及び比重の測定方法

注記 対応国際規格：**ISO 1183:1987** Plastics - Methods of determining the density and relative density of non-cellular plastics (MOD)

JIS K 7151:1995 プラスチック—熱可塑性プラスチック材料の圧縮成形試験片

注記 対応国際規格：**ISO 293** Plastics - Compression moulding test specimens of thermoplastic materials (IDT)

JIS K 7210 プラスチック—熱可塑性プラスチックのメルトマスフローレート (MFR) 及びメルトボリュームフローレート (MVR) の求め方

注記 対応国際規格：**ISO 1133-1**, Plastics - Determination of the melt mass-flow rate (MFR) and the melt volume-flow rate (MVR) of thermoplastics – Part 1:Standard method (MOD)

JIS K 7251 プラスチック—水分含有量の求め方

注記 対応国際規格：**ISO 15512**, Plastics – Determination of the water content

JIS K 8005 容量分析用標準物質**JIS K 8625** 炭酸ナトリウム (試薬)**JIS K 8637** チオ硫酸ナトリウム五水和物 (試薬)**JIS K 8659** でんぷん (溶性) (試薬)**JIS K 8 913** よう化カリウム (試薬)**JIS S 3200-1** 水道用器具—耐圧性能試験方法**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

ISO 1167-1 Thermoplastics pipes, fittings and assemblies for the transport of fluids - Test method for the method for the determination of the resistance to internal pressure – Part 1: General test method

ISO 1167-2 Thermoplastics pipes, fittings and assemblies for the transport of fluids - Test method for the determination of the resistance to internal pressure – Part 2: Preparation of pipe test pieces

ISO 9080 Plastics piping and ducting systems – Determination of long-term hydrostatic strength of thermoplastics materials in pipe form by extrapolation

ISO 12162 Thermoplastics materials for pipes and fittings for pressure applications – Classification and designation - Overall service (design) coefficient

ISO 16871 Plastics piping and ducting systems - Plastics pipes and fittings - Method for exposure to direct (natural) weathering

3 用語及び定義

この規格で用いる主な用語及び定義は、**JIS K 6900** によるほか、次による。

3.1 材料性能に関する用語及び定義

a) **下方信頼限界値** σ_{lcl} (lower confidence limit of the predicted hydrostatic strength)

20℃水中において 50 年後に予測される長期静水圧強度の 97.5% 下方信頼限界の値。

注記 単位は、MPa で表す。

b) **最小要求強度**, MRS (minimum required strength)

σ_{lcl} に基づき、**ISO 12162** に規定する分類表による下方信頼限界に対応した値。

注記 単位は、MPa で表す。

3.2 寸法に関する用語及び定義

a) **公称外径** (nominal outside diameter)

ISO 規格に規定している管の口径を特定する呼称。管の外径を基準にしている。

b) **呼び径** (nominal outside diameter)

内径を基準とした呼称。

c) **基準外径** (outside diameter)

外径の基準寸法。

d) **だ円度** (out-of-roundness)

管の同一断面で測定した最大値と最小値との差。

e) **基準厚さ** (wall thickness)

厚さの基準寸法。

f) **最小寸法厚さ** (minimum wall thickness)

厚さの最小値。

g) **平均外径** (mean outside diameter)

任意の断面における直交する 2 方向の外径の平均値。

h) **外径厚さ比**, SDR (standard dimension ratio)

管の基準外径を最小寸法厚さで除した値の標準値。

3.3 材料に関する用語及び定義

a) **コンパウンド** (compound)

原料樹脂、この規格の要求事項に適合する管の製造及びその使用に必要な添加剤（酸化防止剤、安定剤などを含む。）の均一な混練物又は混合物。コンパウンドには、着色コンパウンド及びマスターバッチコンパウンドがある。

b) **着色コンパウンド** (colored compound)

原料樹脂、顔料及び添加物の均一な混練物。

c) **マスターバッチコンパウンド** (master batch compound)

原料樹脂、高濃度の顔料、及び添加剤を混練した着色原料と、原料樹脂及び添加剤を混練した未着色原料との混合物。

3.4 管に関する用語及び定義

a) **二層管**

外側がカーボンブラックを配合した黒のポリエチレン層（以下、外層という。）、内側がカーボンブラックを配合しない乳白色のポリエチレン層（以下、内層という。）によって構成されている管。

3.5 検査に関する用語及び定義

a) **形式検査**

コンパウンド及び管が、この規格に規定している全ての要求性能を満足しているかを確認する検査。

b) **受渡検査**

形式検査に合格したものと同一設備で製造したコンパウンド及び管を受け渡すときに、必要と認められる要求性能を満足するかどうかを確認するための検査。

4 種類

管の種類及びその記号は、**表 1**による

表 1 – 管の種類

| 管の種類 | 種類の記号 | 材料の種類 | SDR | (参考) 管外径寸法体系 |
|--------|-------|-------------|-----|--------------|
| 1 種二層管 | ①W | PE50, PE100 | — | 呼び径による寸法体系 |
| 2 種二層管 | ②W | PE80 | — | 呼び径による寸法体系 |
| 3 種二層管 | ③W | PE100 | 11 | 公称外径による寸法体系 |

表中の“—”は、規定がないことを表している。

5 コンパウンド

5.1 材料の種類

原料樹脂，コンパウンド又は未着色原料は，MRS によって分類し，その種類は，表 2 による。

管のポリエチレン材料は，エチレン重合体を主体とし，ISO 9080 の外挿方法及び ISO 12162 の分類表で PE100 に分類される高密度ポリエチレンとする。樹脂材料製造業者は，ISO 1167-1，ISO 1167-2 及び ISO 9080 に従って求めた下方信頼限界値 σ_{lcl} に基づき，ISO 12162 の分類表から MRS を得て，その材料の種類を求める。

表 2 – 適用材料の種類

| 材料の種類 | 下方信頼限界値 σ_{lcl} (MPa) | MRS (MPa) |
|-------|------------------------------|-----------|
| PE50 | 5.0 以上，6.3 未満 | 5.0 |
| PE80 | 8.0 以上，10.0 未満 | 8.0 |
| PE100 | 10.0 以上，11.2 未満 | 10.0 |

5.2 再生コンパウンド

管製造業者は，この規格に適合した管の製造及び品質評価試験によって発生した清浄で再生可能なコンパウンドだけを，それらと同一種類のコンパウンドを用いた製品の製造に再利用してもよい。ただし，品質評価試験のうち，メルトマスフローレイト (MFR)，熱安定性，環境応力亀裂，低速亀裂進展性，加熱伸縮性，内圧クリープ及び融着部相溶性の試験に利用したものは除く。

5.3 コンパウンドの性能

管の製造するためのコンパウンドの性能は，表 3 による。コンパウンドの性能は，コンパウンド製造業者が成績書を提供し，管製造業者が確認する。ただし，コンパウンド製造業者が成績表を提供することが困難な場合は，コンパウンド製造業者以外がコンパウンドの性能を検査してもよい。

表 3 – コンパウンドの性能

| 特性 | 要求性能 | 適用する試験 | | |
|---|--|-----------------|------|------|
| 密度 a) | PE50 の場合，0.915 g/cm ³ 以上 PE80 の場合，0.930 g/cm ³ 以上 PE100 の場合，0.942 g/cm ³ 以上 | 7.3 | | |
| メルトマスフローレイト a) | 提示値 b) は 0.2g/10min ~ 1.4g/10min，かつ， MFR 値の許容差は提示値の ± 25 % | 7.4 | | |
| 熱安定性 a) | 20 min 以上 | 7.5 | | |
| カーボン分散 c) | グレード 3 以下 | 7.6 | | |
| 顔料分散 d) | グレード 3 以下 | 7.7 | | |
| カーボン濃度 d) | 質量分率 2.0% ~ 質量分率 2.5% | 7.8 | | |
| 環境応力亀裂 a) | 240 時間以内で亀裂発生があってはならない | 7.9 | | |
| 揮発成分 e) | 350mg/kg 以下 | 7.10 | | |
| 水分量 f) | 300mg/kg 以下 | 7.11 | | |
| 耐候性 d),g) | 引張破断伸び | 350%以上 | 7.12 | 7.13 |
| | 内圧クリープ h) | 漏れ又は破損があってはならない | | 7.14 |
| 低速亀裂進展性 e) | 漏れ又は破損があってはならない | 7.15 | | |
| 注 a) マスターバッチコンパウンドを使用して製造する場合，未着色原料で試験する。 b) 提示値とは，コンパウンド製造業者が示す値である。 c) 着色コンパウンドの黒に適用する。 d) 着色コンパウンドの青に適用する。 e) PE100 の場合に実施する。 f) 揮発成分の性能を満足しない場合だけに適用する。 g) 7.12 による暴露後，7.13 及び 7.14 によって試験する。 h) 屋外暴露試験を行った場合に実施する。 | | | | |

6 管

6.1 外観、形状及び構造

管の外観及び形状は、7.1 で試験をした時、次の事項に適合しなければならない。

- a) 管の外観は、内外面が滑らかで、使用上有害なきず、割れ、ねじれその他の欠点があってはならない。
- b) 管の断面形状は、目視で実用的に正円と判断できるものとする。
- c) 管の構造及び色は、図1、図2による。

なお、青ラインを付ける場合は、共押し、インク塗布、テープ貼付などの方法によって管外表面に付ける。ただし、共押しによって青ラインを付ける場合は、面積は管外表面積の10%以下、かつ、深さは外層厚さの1/2以下とする。

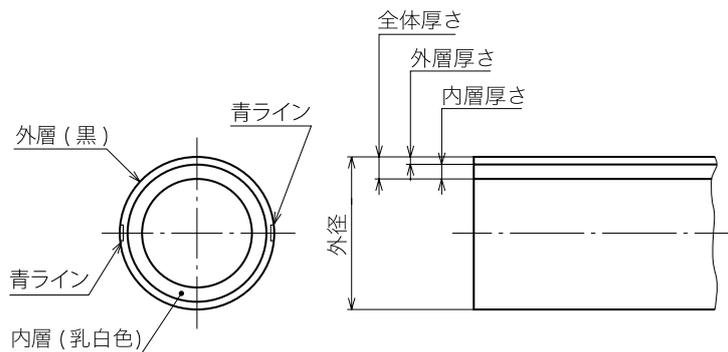


図1 - 管の構造及び色 (3種二層管公称外径25～50)

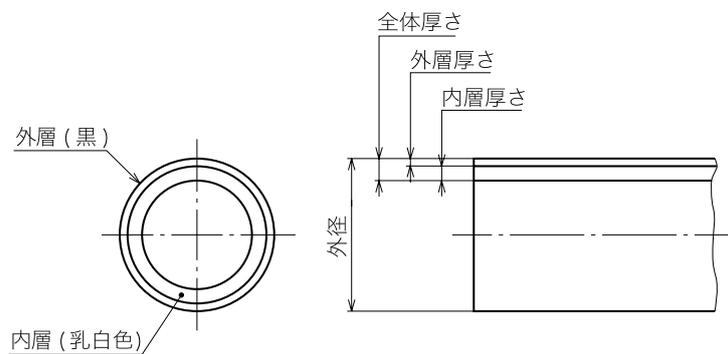


図2 - 管の構造及び色 (1種二層管, 2種二層管, 3種二層管公称外径20・63～355)

6.2 製造方法

管の製造方法は、箇条 5 の材料を用いて押出成形により行う。

6.3 性能

管の性能は、箇条 7 によって試験したとき、表 4 に適合しなければならない。

表 4 - 管の性能

| 特性 | | 要求性能 | 適用する試験 | |
|--------------------------------------|----------------------|---------------------|--------|------|
| メルトマスフローレイト (MFR) の変化率 ^{a)} | | ± 25% | 7.4 | |
| 熱安定性 | | 20 min 以上 | 7.5 | |
| カーボン分散 ^{b)} | | グレード 3 以下 | 7.6 | |
| 顔料分散 ^{c)} | | グレード 3 以下 | 7.7 | |
| カーボン濃度 ^{b)} | | 質量分率 2.0~ 質量分率 2.5% | 7.8 | |
| 耐候性 ^{d)} | 引張破断伸び | 350 % 以上 | 7.12 | 7.13 |
| | 内圧クリープ ^{e)} | 破損してはならない | | 7.14 |
| 引張降伏強さ | 1 種二層管 (PE50) | 9.8 MPa 以上 | 7.16 | |
| | 1 種二層管 (PE100) | 20.0 MPa 以上 | | |
| | 2 種二層管 | 19.6MPa 以上 | | |
| | 3 種二層管 | 20.0MPa 以上 | | |
| 引張破断伸び | | 350 % 以上 | 7.13 | |
| 加熱伸縮性 | | 長さ変化率 ± 3 % | 7.17 | |
| 耐圧性 | | 漏れ又は破損があってはならない | 7.18 | |
| 内圧クリープ | | 漏れ又は破損があってはならない | 7.14 | |
| 浸出性 | 濁度 | 0.5 度以下 | 7.19 | |
| | 色度 | 1 度以下 | | |
| | 全有機炭素 (TOC) | 1 mg/L 以下 | | |
| | 残留塩素の減量 | 0.7 mg/L 以下 | | |
| | 臭気 | 異常がない | | |
| | 味 | 異常がない | | |
| 耐塩素水性 | | 水泡が発生がないこととしてはならない | 7.20 | |
| 融着部相溶性 ^{f)} | | 漏れ又は破損があってはならない | 7.21 | |

注^{a)} 管製造業者が管について測定した値の、コンパウンドの測定値に対する変化率で、次式にて算出する。

$$R = \left(\frac{F_1 - F_0}{F_0} \right) \times 100 (\%)$$

ここに、R：製造による変化率 (%)

F₀：コンパウンドの MFR 測定値 (g/10min)

F₁：管の MFR 測定値 (g/10min)

- b) マスターバッチコンパウンドで製造した管の外層に適用する。
- c) 共押出によって青ラインを付けた管で、マスターバッチコンパウンドで製造した管の青ラインに適用する。
- d) 共押出によって青ラインを付けた管に適用する。7.12 による暴露後、7.13 及び 7.14 によって行う。試験体は青ラインを構成する樹脂単体に対して行う。
- e) 屋外暴露を行った場合に実施する。
- f) 融着部相溶性の試験は、受渡当事者間の協定によって必要な場合に行う。

6.4 寸法及びその許容差

管の寸法及び許容差は、表 5～表 7 による。ただし、管の寸法は 7.2 によって測定する。
また、青ラインの寸法は、表 8 による。

表 5 – 管の寸法及びその許容差 (1 種二層管)

| 呼び径 | 外径 mm | | | 全体厚さ mm | | | 外層厚さ mm | | (参考値) | | | | |
|-----|----------|-----------|--------------------------------|----------|--------|----------------|----------------|-------|-------------------------|------------------|----------------------------------|-------|----------|
| | 基準 外径 | 許容差 a) | だ円度 (最大 値) ^{b)} | 基準 厚さ | 許容差 | 最小 寸法 厚さ | 基準 外層 厚さ | 許容差 | 長さ ^{c)} (m) | 内径 ^{d)} | 1m 当たりの 質量 ^{e)} (kg) | | 内層 厚さ |
| | | | | | | | | | | | PE50 | PE100 | |
| 13 | 21.5 | ± 0.15 | 1.3 | 3.5 | ± 0.30 | 3.2 | 1.5 | ± 0.3 | 120 | 14.5 | 0.184 | 0.190 | 1.7 |
| 20 | 27.0 | | 1.7 | 4.0 | | 3.7 | | | | 19.0 | 0.269 | 0.277 | 2.2 |
| 25 | 34.0 | ± 0.20 | 2.1 | 5.0 | ± 0.35 | 4.65 | | | | 90 | 24.0 | 0.424 | 0.437 |
| 30 | 42.0 | | 2.6 | 5.6 | ± 0.40 | 5.2 | 30.8 | 0.596 | 0.615 | | 3.2 | | |
| 40 | 48.0 | ± 0.25 | 2.9 | 6.5 | ± 0.45 | 6.05 | 2.0 | ± 0.4 | 60 | 35.0 | 0.788 | 0.814 | 4.05 |
| 50 | 60.0 | ± 0.30 | 3.6 | 8.0 | ± 0.55 | 7.45 | | | 40 | 44.0 | 1.215 | 1.255 | 5.45 |

注 a) 外径の許容差とは、平均外径と基準外径との差をいう。
b) だ円度は、直管だけに適用し巻物状については参考とする。
c) 長さは、一般的な寸法を示したものである。
d) 参考にした内径は、基準外径及び中心厚さから計算した値である。
e) 参考にした 1m あたりの質量は、基準外径及び内径を基に、管に使用するコンパウンドの密度を 0.930g/cm³(PE50), 0.960g/cm³(PE100) として計算したものである。

表 6 – 管の寸法及びその許容差 (2 種二層管)

| 呼び径 | 外径 mm | | | 全体厚さ mm | | | 外層厚さ mm | | (参考値) | | | | |
|-----|----------|-----------|--------------------------------|----------|--------|----------------|----------------|-------|-------------------------|------------------|---|----------|-----|
| | 基準 外径 | 許容差 a) | だ円度 (最大 値) ^{b)} | 基準 厚さ | 許容差 | 最小 寸法 厚さ | 基準 外層 厚さ | 許容差 | 長さ ^{c)} (m) | 内径 ^{d)} | 1m 当 たりの 質量 ^{e)} (kg) | 内層 厚さ | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 21.5 | ± 0.15 | 1.2 | 2.5 | ± 0.20 | 2.3 | 1.0 | ± 0.2 | 120 | 16.5 | 0.141 | 1.3 | |
| 20 | 27.0 | | 1.3 | 3.0 | ± 0.25 | 2.75 | | | | 21.0 | 0.213 | 1.75 | |
| 25 | 34.0 | ± 0.20 | | 3.5 | ± 0.30 | 3.2 | | | | 90 | 27.0 | 0.316 | 2.2 |
| 30 | 42.0 | | 1.4 | 4.0 | | ± 0.35 | 3.7 | 60 | 34.0 | | 0.450 | 2.2 | |
| 40 | 48.0 | ± 0.25 | | 4.5 | 1.5 | | ± 0.3 | | 39.0 | 0.580 | 2.65 | | |
| 50 | 60.0 | ± 0.30 | 1.5 | 5.0 | | 4.65 | | 40 | 50.0 | 0.814 | 3.15 | | |

注 a) 外径の許容差とは、平均外径と基準外径との差をいう。
b) だ円度は、直管だけに適用し巻物状については参考とする。
c) 長さは、一般的な寸法を示したものである。
d) 参考にした内径は、基準外径及び中心厚さから計算した値である。
e) 参考にした 1m あたりの質量は、基準外径及び内径を基に、管に使用するコンパウンドの密度を 0.943g/cm³ として計算したものである。

表 7 - 管の寸法及びその許容差 (3 種二層管)

単位 mm

| 公称 外径 | 外径 mm | | | 全体厚さ mm | | 外層厚さ mm | | 参 考 | | | | |
|----------|----------|-----------|--------------------------------|----------|-----------|----------------|-----------|-------------------------|------------------|---|----------|-------|
| | 基準 外径 | 許容差 a) | だ円度 (最大 値) ^{b)} | 基準 厚さ | 許容差 | 基準 外層 厚さ | 許容差 | 長さ ^{c)} (m) | 内径 ^{d)} | 1m 当 たりの 質量 ^{e)} (kg) | 内層 厚さ | |
| 20 | 20.0 | +0.3 0 | 1.2 | 2.0 | +0.3 0 | 0.8 | +0.4 0 | 120 | 15.7 | 0.116 | 1.0 | |
| 25 | 25.0 | | | 2.3 | +0.4 0 | | | | 20.0 | 0.170 | 1.3 | |
| 32 | 32.0 | | | 1.3 | 3.0 | | | | 0 | 25.6 | 0.278 | 2.0 |
| 40 | 40.0 | +0.4 0 | 1.4 | 3.7 | +0.5 0 | 1.2 | +0.6 0 | 90 | 32.1 | 0.429 | 2.2 | |
| 50 | 50.0 | | | 4.6 | +0.6 0 | | | | 60 | 40.2 | 0.666 | 3.1 |
| 63 | 63.0 | | | 1.5 | 5.8 | | | | +0.7 0 | 40 | 50.7 | 1.054 |
| 75 | 75.0 | +0.5 0 | 1.6 | 6.8 | +0.8 0 | 1.4 | +0.7 0 | 5 | 60.6 | 1.472 | 5.05 | |
| 90 | 90.0 | +0.6 0 | 1.8 | 8.2 | +1.0 0 | 1.6 | +0.8 0 | | 72.6 | 2.132 | 6.2 | |
| 110 | 110.0 | +0.7 0 | 2.2 | 10.0 | +1.1 0 | | | | 88.9 | 3.163 | 8.0 | |
| 125 | 125.0 | +0.8 0 | 2.5 | 11.4 | +1.3 0 | | | | 100.9 | 4.103 | 9.4 | |
| 160 | 160.0 | +1.0 0 | 2.8 | 14.6 | +1.6 0 | | | | 2.0 | +1.0 0 | 129.2 | 6.713 |
| 180 | 180.0 | +1.1 0 | 3.6 | 16.4 | +1.8 0 | 2.0 | +1.0 0 | | 145.4 | 58.485 | 13.9 | |
| 250 | 250.0 | +1.5 0 | 5.0 | 22.7 | +2.4 0 | | | | 202.2 | 16.29 | 20.2 | |
| 315 | 315.0 | +1.9 0 | 11.1 | 28.6 | +3.0 0 | 3.0 | +3.0 0 | | 254.8 | 25.9 | 24.1 | |
| 355 | 355.0 | +2.2 0 | 12.5 | 32.2 | +3.4 0 | | | | 287.2 | 32.8 | 27.7 | |

注 a) 外径の許容差とは、平均外径と基準外径との差をいう。
 b) だ円度は、直管だけに適用し巻物状については参考とする。
 c) 長さは、一般的な寸法を示したものである。
 d) 参考に示した内径は、基準外径及び中心厚さから計算した値である。
 e) 参考に示した 1m あたりの質量は、内径及び外径を基準とし、管に使用する材料の密度を 0.960g/cm³ と
 して計算したものである。

表 8 - 青ラインの寸法

| 公称外径 | 幅 | 深さ | ストライプ数 |
|------|---------|------------------|--------|
| 25 | 2 ± 1.0 | 0.4 + 0 - 0.3 | 2 |
| 32 | 3 ± 1.5 | | 2 |
| 40 | 4 ± 2.0 | 0.6 + 0 - 0.5 | 2 |
| 50 | 5 ± 2.5 | | 2 |

7 試験方法

7.1 外観及び形状

管の外観及び形状は、目視によって調べる。

7.2 寸法

寸法は、**JIS B 7502**に規定するマイクロメータ、**JIS B 7503**に規定するダイヤルゲージ、**JIS B 7507**に規定するノギス、**JIS B 7512**に規定する鋼製巻尺、目盛付き拡大鏡、円周メジャー又はこれらと同等以上の精度をもつものを用いて、**表 5～表 7**の測定値より1桁下まで測定する。測定時の温度条件は、 $23 \pm 2^\circ\text{C}$ とする。 $23 \pm 2^\circ\text{C}$ での測定が困難な場合、それ以外の温度条件において測定し、得られた値を次の式によって 23°C の値に補正してもよい。この場合、測定時の温度条件を記録する。

なお、外径については管端収縮を考慮して、管端から基準外径以上離れた位置において測定を行う。

$$M = M_1 - M_1 \alpha (\theta - 23) \times 10^{-5}$$

ここに、
M : 23°C における寸法値 (mm)
M₁ : 測定時における寸法値 (mm)
 α : 線膨張係数 ($10^{-5}/^\circ\text{C}$)
 θ : 測定時の温度 ($^\circ\text{C}$)

7.3 密度

密度の試験は、**JIS K 7112**のD法による。試験片数は3片とし、平均値を求める。

7.4 メルトマスフローレイト

メルトマスフローレイトの試験は、**JIS K 7210-1**に従って測定する。

a) **コンパウンド** コンパウンドのメルトマスフローレイトの試験は、次による。

1) 測定温度 190°C 及び荷重条件 2.16kg で測定し、MFR 値を求める。求めた MFR 値が表 3 mの要求性能を満足している場合、荷重条件は、5.0kg とする。

2) MFR 値が 0.2g/10min 未満の場合は、荷重条件 5.0kg にとする。

b) **管** 管のメルトマスフローレイトの試験は、測定温度 190°C 、コンパウンドと同じ荷重条件で測定し、MFR 値を求める。求めた管の MFR 値及びコンパウンドの MFR 値から変化率を求める。

7.5 熱安定性

熱安定性の試験は、**JIS K 6762**の**附属書 JA**に従って行う。試験回数は2回とする。

7.6 カーボン分散

カーボン分散の試験は、**JIS K 6812**に従って行う。

7.7 顔料分散

顔料分散の試験は、**JIS K 6812**に従って行う。

7.8 カーボン濃度

カーボン濃度の試験は、**JIS K 6813**に従って行う。

7.9 環境応力亀裂

環境応力亀裂の試験は、**JIS K 7151**に従って作製した圧縮成形板を用い、**JIS K 6762**の**附属書 JB**に従って行う。

7.10 揮発成分

揮発成分の試験は、**JIS K 6762**の**附属書 JC**に従って行う。

7.11 水分量

水分量の試験は、**JIS K 7251**に従って行う。

7.12 耐候性

耐候性の試験は、**ISO 16871**に従って行う。

なお、暴露期間は、積算放射照度が 3.5 GJ/m^2 以上とする。

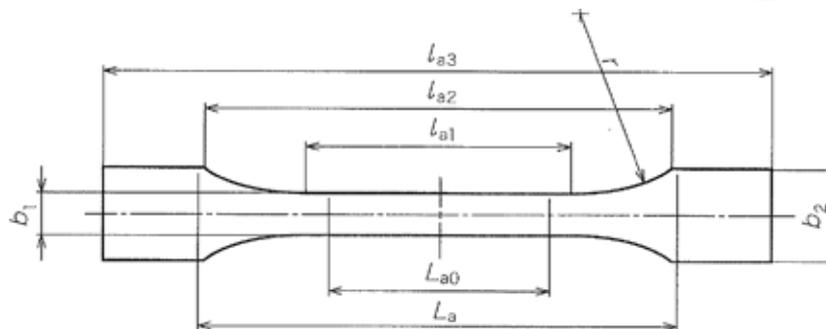
ただし、実験室光源による暴露試験方法を用いても良い。

7.13 引張破断伸び

引張破断伸びの試験は、JIS K 6815-1、JIS K 6815-3 に従って行う。ただし、呼び径 25 以下及び公称外径 32 以下の試験片は、図 3 に示す 1BA 形試験片とする。

なお、厚さは原管のままとし、打ち抜き又は切削によって試験片を作製し、これを測定する。ここで、伸びが 400% を超える場合は測定を打ち切ってもよい。

単位：mm



| | | |
|----------|---------------|----------------|
| l_{a3} | 全長 | ≥ 75 |
| l_{a1} | 幅の狭い平行部分の長さ | 30 ± 0.5 |
| r | 半径 | ≥ 30 |
| l_{a2} | 幅の広い変更部分までの間隔 | 58 ± 2 |
| b_2 | エッジ部の幅 | 10 ± 0.5 |
| b_1 | 狭い部分の幅 | 5.0 ± 0.5 |
| L_{a0} | 標線間距離 | 25.0 ± 0.5 |
| L_a | つかみ具間距離 | $l_{a2} + 20$ |

図 3 - 1BA 形試験片

7.14 内圧クリープ

内圧クリープの試験は、ISO 1167-1 及び ISO 1167-2 に従って行う。

試験は次式によって算出した圧力を用い、表 9 の試験条件によって実施する。また、形式検査では、“80℃、1000 時間”、受渡検査では、“20℃、100 時間”又は“80℃、165 時間”とする。

$$P = \frac{2\sigma}{SDR-1}$$

ここに、 P ：試験圧力（MPa）

σ ：管の円周応力（MPa）

SDR：外径厚さ比（基準外径／最小寸法厚さ）

表 9 - 内圧クリープ試験条件

| 温度（℃） | 円周応力 MPa | | | 試験時間 (h) |
|-------|----------|------|------|-------------|
| | PE100 | PE80 | PE50 | |
| 20 | 12.4 | 10.0 | 7.1 | 100 |
| 80 | 5.4 | 4.5 | 2.4 | 165 |
| 80 | 5.0 | 4.0 | 2.2 | 1000 |

なお、80℃の内圧クリープ試験はぜい（脆）性破壊だけを対象とする。規定時間内で延性破壊を生じた場合は、その試験を無効とし、表 10 に示す、より低い円周応力を選択し、再試験を行う。

表 10 –内圧クリープ再試験条件

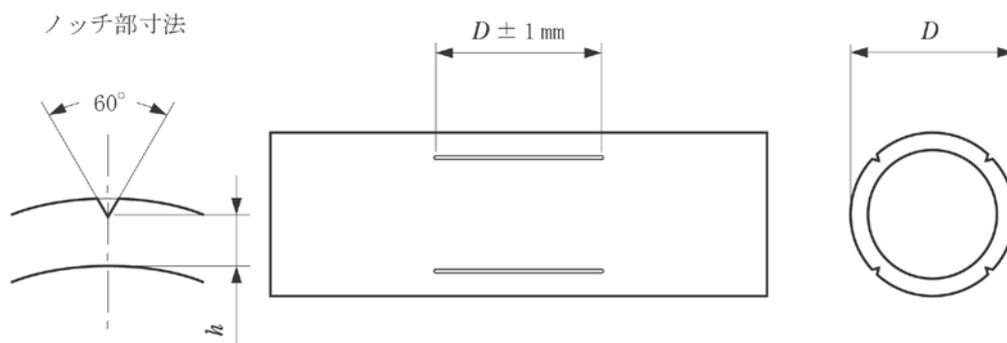
| PE100 | | PE80 | | PE50 | |
|---------------|-------------|---------------|-------------|---------------|-------------|
| 円周応力 (MPa) | 試験時間 (h) | 円周応力 (MPa) | 試験時間 (h) | 円周応力 (MPa) | 試験時間 (h) |
| 5.4 | 165 | 4.5 | 165 | 2.4 | 165 |
| 5.3 | 256 | 4.4 | 233 | 2.3 | 698 |
| 5.2 | 399 | 4.3 | 331 | 2.2 | 1000 |
| 5.1 | 629 | 4.2 | 474 | | |
| 5.0 | 1 000 | 4.1 | 685 | | |
| | | 4.0 | 1000 | | |

7.15 低速亀裂進展試験性

低速亀裂進展性の試験は、次による。

- コンパウンドを押し出成形した公称外径 110 又は 125 の供試管から、両端末にエンドキャップを取り付けたときのエンドキャップ間の長さが管外径の 3 倍以上となるように試験片を切り取り、外径 $D \pm 1\text{mm}$ の長さのノッチを試験片のほぼ中央に 4 方向等間隔に入れる。(図 4 参照)
- 両端末にエンドキャップを取り付け、試験圧力 0.92MPa の水又は空気若しくは窒素などの不活性ガスを満たした後、80℃の温度を保持した熱水中に 500 時間浸す。500 時間浸した後、漏れ及び破損の有無を確認する。

なお、この試験は PE100 の場合に実施し、供試管は単層であってもよい。



単位 mm

| 公称外径 | h (SDR11) | |
|------|-----------|-----|
| | 最小 | 最大 |
| 110 | 8.6 | 9.0 |
| 125 | 8.9 | 9.3 |

図 4 –低速き裂進展試験片の形状・寸法

7.16 引張降伏強さ

引張降伏強さの試験は、JIS K 6815-1, JIS K 6815-3 に従って行い、次の式によって 20℃における引張降伏強さに換算する。ただし、呼び径 25 以下の試験片は、図 3 に示す 1BA 試験片とする。なお、厚さは原管のままとし、打ち抜き又は切削によって試験片を作製し、これを測定する。

$$\sigma = \sigma_1 + K (\theta - 20)$$

ここに、 σ : 20℃における引張降伏強さ (MPa)

σ_1 : t℃における引張降伏強さ (MPa)

K : 係数(1種管の場合は 0.2, 2種管の場合は 0.29, 3種管の場合は 0.30) (MPa/℃)

θ : 試験時の温度 (℃)

7.17 加熱伸縮性

加熱伸縮性の試験は、**JIS K 6814** に従って行う。

7.18 耐圧性

耐圧性の試験は、**JIS S 3200-1** に従って行う。ただし、試験水圧は、2.5 MPa とし、その保持時間は 2 分間とする。

試験片は、1 片とする。

7.19 浸出性

浸出性の試験は、**JIS K 6762** の**附属書 JD** に従って行う。ただし、供試管は、同じコンパウンドで生産する最小寸法の管とし、その長さは、**表 11** による。

表 11 – 浸出性試験の供試管の長さ

単位 mm

| 呼び径 | 公称外径 | 長さ ^{a)} |
|----------|---|------------------|
| 13 及び 20 | 20 及び 25 | 4000 |
| 25 及び 30 | 32 及び 40 | 2000 |
| 40 及び 50 | 50 及び 63 | 1000 |
| — | 75, 90, 110, 125, 160, 180, 250, 315 及び 355 | 500 |

注^{a)} 長さ 4 m 及び 2 m のものについては、1 m に分割して試験してもよい。ただし、試料液を 500mL 以上調整することのできる適切な長さとする。

7.20 耐塩素水性

耐塩素水性の試験は、**JIS K 6762** の**附属書 JE** による。この場合、供試管から約 50 mm 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水でよく洗浄し、ろ紙を用いて水分をふき取り、常温で乾燥する。

7.21 融着部相溶性

融着部相溶性の試験は、供試管から接合部を含めて、両端部にエンドキャップを取り付けたときのエンドキャップ間の長さが外径の 3 倍以上となるように試験片を切り取る。ただし、エンドキャップ間の長さの最小値は 250mm とする。この試験片にエンドキャップを取り付けて **7.18** の試験を**表 9** に規定する 80℃における 165 時間で行う。ただし、供試管が規定時間内で延性破壊した場合は、その試験を無効とし、**表 10** からより低い円周応力を選択し、再試験を行う。

7.22 試験結果の数値の表し方

試験の結果は、**JIS Z 8401** の規則 A によって丸める。

8 検査

検査は、形式検査と受渡検査に区別し、形式検査は更に管及びコンパウンドに分類する。

8.1 形式検査

形式検査は、次による。

なお、この検査は、初回の形式検査及びコンパウンドの変更又は管の製造設備に変更があった場合に実施する。ただし、管の製造設備については、日常生産の範囲内での軽微な変更の場合は、実施しなくてよい。

a) コンパウンドの検査 コンパウンドの形式検査は、**表 3** の試験を行ったとき、**5.3** の要求性能を満足していることを確認する。この検査は、樹脂材料製造業者が実施する。

b) 管の検査 管の形式検査は、**表 4** の試験を行ったとき、**6.3** の要求性能を満足していることを確認する。ただし、内圧クリープの検査は、80℃、1000時間とする。

また、耐塩素水性は、同じコンパウンドで生産する場合は、代表サイズで行う。この検査は、管製造業者が実施する。

8.2 受渡検査

形式検査に適合していることが確認されたコンパウンド及び管の受渡検査は、**a)** 及び **b)** に示す項目とする。受渡検査では、**5.3**、**6.1**、**6.3**、**6.4** 及び箇条 **9** のうち該当部分を満足していることを確認する。材料については樹脂材料製造業者が成績書を提供し、管製造業者が確認する。

a) コンパウンドの検査

- 1) 密度
- 2) メルトマスフローレイト (MFR)

b) 管の検査

- 1) 外観、形状及び構造検査
- 2) 寸法検査
- 3) 引張降伏強さ
- 4) 引張破断伸び
- 5) 内圧クリープ検査
- 6) 耐圧検査
- 7) 浸出検査
- 8) 表示検査

なお、引張降伏強さ、内圧クリープ検査及び浸出検査は、受渡当事者間で決めた寸法（代表サイズ）で一定期間ごとに行う。また、内圧クリープ検査は、20℃、100時間又は80℃、165時間のいずれかを選択してもよい。また、引張破断伸び検査は、3種二層管の場合に実施する。

9 表示

表示は、管の外側に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) 呼び径又は公称外径
- b) SDR は、3 種二層管だけに "SDR-11" と表示する。
- c) コンパウンドの種類 (PE50, PE80 又は PE100)
- d) 製造年月又はその略号
- e) 管製造業者名又はその略号

10 取扱い上の注意事項

取扱い上の注意事項は、次による。

- a) この管は、使用圧力が 0.75 MPa 以下の水道用として設計されており、この圧力を超えて使用してはならない。これ以外の条件で使用する場合は、管製造業者に使用の可否を確認しなければならない。
- b) 管表面への損傷防止のため、管を放り投げたりひきずったりしてはならない。
- c) 管を平面状に横積み保管する場合は、高さ 1.5 m 以下とする。また、両管端部にはキャップ等をかぶせ管表面への遮光処置をする。
- d) 保管場所近傍で火気を使用してはならない。
- e) 生曲げ配管を行う場合、1 種二層管は外径の 25 倍以上、2 種二層管は外径の 50 倍以上、3 種二層管は外径の 30 倍以上の曲げ半径で実施する。
- f) 管を加熱して (例えば、火であぶるなど)、曲げ加工してはならない。
- g) 露出配管の場合、太陽熱に起因する管の伸縮に対応するため、蛇行配管又は伸縮に対応できる処置を行う。
- h) ガソリン、灯油、有機溶剤などとの直接の接触又はこれらで汚染された土壌との接触は避けなければならない。

JP K 002 : 2020

水道用ポリエチレン二層管 解 説

この解説は、規格に規定・記載した事柄を説明するもので、規格の一部ではない。
この解説は、日本ポリエチレンパイプシステム協会が作成・編集・発行するものである。

1 規格制定までの経緯

国内において 1953 年にポリエチレン管の製造が開始され、1958 年 1 月にはポリエチレン管（単層管）の日本水道協会規格が制定された。1959 年 7 月には、その規格が **JIS K 6762:1959**（水道用ポリエチレン管）として制定された。その後、水道用ポリチレン管は、亀裂及び塩素剥離等の問題が発生し、原因解明され、性能改善へと幾多の改正が行われた。

その改善変遷の過程で、日本特有な水道用途に適合し、品質に最も適する管種として二層管が開発された。1993 年 7 月に二層管が JIS 規格に追加制定されたことにより、1998 年 12 月には、国際規格への整合化をはかるとともに耐候性と耐塩素水性を兼ね備えた二層管の規格として改正され、同時に従来の単層管が削除された。以後、水道用ポリエチレン二層管は、品質的な面で安定した管種として選択され、現在までに多くの水道事業体に採用されている。

国内の水道用途では、水道用ポリエチレン二層管（呼び径 13～50）及び水道配水用ポリエチレン管（呼び径 50～200）が埋設配管として主に使用されている。一方、水道事業体及びサブコンからは、水道用の仮設配管を含む露出配管に使用できる呼び径 50 を超えるサイズを切望されていることから、当協会では、現行 JIS 規格の水道用ポリエチレン 3 種二層管（PE100）を基に、耐候性及び耐クリープ性を特長とした呼び径 50 を超える拡大管を 2016 年 1 月に規格制定した。

（2020 年 6 月改正時）

今回、**JIS K 6762 : 2019** 改正に伴う見直しを実施し、管の種類は、1 種二層管、2 種二層管、及び 3 種二層管とした。また、水道用ポリエチレン二層管の呼び径 50 以下のサイズで、1 種二層管、2 種二層管、及び 3 種二層管の種類があり、外観上での識別が困難であり、水道事業体等ユーザー様より識別を要望されていることから、3 種二層管の一部のサイズに青ラインを入れることで、規格改正した。

（2020 年 10 月改正時）

前回の改正以降、水道配水用ポリエチレン管継手（**JWWA K 144,145**）と同様に PE100 樹脂と EF 継手を用いた小口径の青色単層管が、水道給水管で使用されるケースが増加した。同様の提案を、水道給水管材として最も広く使われている二層管でユーザー様へ提示するために本規格の見直しを行い、2020 年 10 月 29 日に理事会で承認され改正された。

なお、青色単層管（**K001**）及び管継手（**K011**）の規格改正も同時に実施し、青色単層管でのユーザー様への提案もできるよう対応した。

2 規定改正の要点

2.1 今回規格改正

a) 管種の追加

PE100 樹脂の 1 種二層管寸法管種を追加。「4. 種類」表 1 の 1 種二層管に PE100 を追加することで対応。

2.2 前回規格改正（2020 年 6 月）

2.2.1 適用範囲（箇条 1）

上述（1 規格制定までの経緯）した通り、この規格は、使用圧力 0.75MPa 以下の水道に使用するポリエチレン二層管で、**JIS K 6762** の 1 種二層管、2 種二層管、及び 3 種二層管の位置付けとする。

2.2.2 種類 (箇条 4)

管の種類は、JIS K 6762 で 1 種二層管、2 種二層管、及び 3 種二層管とした。

2.2.3 材料 (箇条 5)

- a) 材料の種類 (5.1) JIS K 6762 に記載された PE50, PE80, PE100 の材料とする。
- b) 材料の性能 (5.3) 材料の性能は、JIS K 6762 に記載された材料性能と同等とした。

2.2.4 管 (箇条 6)

- a) 外観,形状及び構造 (6.1) 管の構造は、二層である。内層は、塩素剥離を発生させない、カーボンブラックを含有しないナチュラル (乳白色) 層とし、外層は、耐候性能に優れたカーボンブラックを含有した黒色層とした。また、3 種二層管の公称外径 25~50 のみ、青ライン入りとした。
- b) 性能 (6.3) 水道用ポリエチレン二層管として、JIS K 6762 の性能項目を基にした。また、融着部相溶性を追加した。
- c) 寸法及びその許容差 (6.4) 管の寸法は、JIS K 6762 の 1 種二層管、2 種二層管、及び 3 種二層管とした。なお、3 種二層管は、公称外径 315, 355 も含む。

2.2.5 試験方法 (箇条 7)

- a) 顔料分散試験 (7.7) 着色コンパウンドの青色による材料の性能試験、及び共押出によって青ラインを付けた管による管の性能試験とした。
- b) 揮発成分 (7.10) 品質に関する信頼性向上のため、コンパウンドの性能試験とした。
- c) 低速き裂進展試験 (7.12) この試験は、高密度ポリエチレン材料の特性を評価する重要な試験であるため、材料の性能試験とした。
- d) 引張降伏強さ (7.13) 引張降伏強さ試験では、管の厚さが最大 32.2mm になるため、JIS K 6815-3 では試験片の作製は、機械加工になる。従って、JIS K 6762 に記載された「なお、厚さは、原管のまま打ち抜き、これを測定する。」の文は、削除した。
- e) 破壊水圧試験 (7.14) JIS K 6762 に合わせて削除した。
- f) 内圧クリープ試験 (7.15) JIS K 6762 の内圧クリープ試験条件に示された PE100 の円周応力及び試験時間を採用した。

2.2.6 検査 (箇条 8)

- a) 受渡検査 (8.2) 材料の検査は、JIS K 6762 の材料の検査と同等にした。また、管の検査は、JIS K 6762 の管の検査の中の耐圧試験を除き同等にした。

2.2.7 表示 (箇条 9)

規格番号の表示は、日本ポリエチレンパイプシステム協会の規格番号として JP マークを表示する。
なお、この表示を使用できるのは、会員会社とする。

2.2.8 取扱いの注意事項 (箇条 10)

管の一般的な取り扱い注意事項を記載した。

3 原案作成委員会の構成

規格原案作成委員会の構成を次に示す。

| 技術委員氏名 | | 所属 |
|--------|-------|----------------|
| 檜物 友和 | 技術委員長 | 株式会社クボタケミックス |
| 橋津 健二 | 技術委員 | 株式会社クボタケミックス |
| 江畑 俊洋 | 技術委員 | 北海太洋プラスチック株式会社 |
| 服部 博 | 技術委員 | 日本プラスチック工業株式会社 |
| 荒川 賢司 | 技術委員 | 弥栄化学工業株式会社 |
| 古橋 健 | 技術委員 | 株式会社イノアック住環境 |
| 相沢 明 | 顧問 | 相沢技術事務所 |
| 藤井 嘉人 | 事務局長 | 株式会社クボタケミックス |

日本ポリエチレンパイプシステム協会規格

水道用ポリエチレン二層管

平成 26 年 2 月 26 日 制定

2020 年 10 月 29 日 改正

発行 日本ポリエチレンパイプシステム協会

〒 103-0007 東京都中央区日本橋浜町三丁目 3 番 2 号

TEL 090-3302-3725

非売品 不許転載

日本ポリエチレンパイプシステム協会

〒103-0007 東京都中央区日本橋浜町三丁目3番2号
TEL 090-3302-3725

〈会員〉

株式会社イノアック住環境
株式会社クボタケミックス
日本プラスチック工業株式会社
北海太洋プラスチック株式会社
弥栄化学工業株式会社
前澤給装工業株式会社
前田バルブ工業株式会社

〈賛助会員〉

西尾レントオール株式会社