

目 次

	ページ
序文	1
1 適用範囲	1
2 引用規格	1
3 種類	2
4 寸法及びその許容差	3
5 ホースの性能	3
6 試験方法	5
6.1 一般事項	5
6.2 耐破裂圧力	5
6.3 はく離強さ	5
6.4 低温柔軟性	5
6.5 耐負圧つぶれ性	6
6.6 耐座屈曲げ性	6
6.7 耐ふくれ性	6
6.8 耐電気化学劣化性	7
6.9 耐オゾン性	7
6.10 耐熱老化性	7
6.11 圧縮永久ひずみ性	7
6.12 耐エンジンオイル性	7
6.13 耐久性	7
7 検査	9
7.1 一般事項	9
7.2 形式検査	9
7.3 受渡検査	10
7.4 定期検査	10
8 表示	10
附属書 A (参考) 定期検査	11
附属書 JA (参考) オゾン分圧とオゾン濃度との関係	12
附属書 JB (参考) JIS と対応する国際規格との対比表	13

まえがき

この規格は、工業標準化法第 14 条によって準用する第 12 条第 1 項の規定に基づき、日本ゴム工業会（JRMA）及び財団法人日本規格協会（JSA）から、工業標準原案を具して日本工業規格を改正すべきとの申出があり、日本工業標準調査会の審議を経て、経済産業大臣が改正した日本工業規格である。

これによって、JIS D 2602:1999 は改正され、この規格に置き換えられた。

この規格は、著作権法で保護対象となっている著作物である。

この規格の一部が、特許権、出願公開後の特許出願、実用新案権又は出願公開後の実用新案登録出願に抵触する可能性があることに注意を喚起する。経済産業大臣及び日本工業標準調査会は、このような特許権、出願公開後の特許出願、実用新案権又は出願公開後の実用新案登録出願に係る確認について、責任はもたない。

自動車用ウォーターホース

Rubber hoses and tubing for cooling systems for internal-combustion engines—Specification

序文

この規格は、2005年に第2版として発行されたISO 4081を基に、技術的内容を変更して作成した日本工業規格である。

なお、この規格で側線又は点線の下線を施してある箇所は、対応国際規格を変更している事項である。変更の一覧表にその説明を付けて、**附属書 JB** に示す。

警告 この規格の利用者は、通常の実験室での作業に精通しているものとする。この規格は、その使用に関連して起こるすべての安全上の問題を取り扱おうとするものではない。この規格の利用者は、各自の責任において安全及び健康に対する適切な措置をとらなければならない。

1 適用範囲

この規格は、空車質量（JIS D 0102 の定義による。）3.5 t以下の自家用車用・商用車用の内燃機関で、エチレングリコールを主成分とする不凍液を用いるエンジン冷却回路用ウォーターホース（以下、ホースという。）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 4081:2005, Rubber hoses and tubing for cooling systems for internal-combustion engines—Specification (MOD)

なお、対応の程度を表す記号(MOD)は、ISO/IEC Guide 21 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 D 0102 自動車用語—自動車の寸法、質量、荷重及び性能

注記 対応国際規格：ISO 1176, Road vehicles—Masses—Vocabulary and codes (MOD)

JIS K 6250 ゴム—物理試験方法通則

注記 対応国際規格：ISO 23529, Rubber—General procedures for preparing and conditioning test pieces for physical test methods (MOD)

JIS K 6257 加硫ゴム及び熱可塑性ゴム—熱老化特性の求め方

注記 対応国際規格：ISO 188, Rubber, vulcanized or thermoplastic—Accelerated ageing and heat resistance tests (MOD)

JIS K 6258 加硫ゴム及び熱可塑性ゴム—耐液性の求め方

注記 対応国際規格：ISO 1817, Rubber, vulcanized—Determination of the effect of liquids (MOD)

JIS K 6330-1 ゴム及びプラスチックホース試験方法—第1部：ホース及びホースアセンブリの寸法測定

JIS K 6330-2 ゴム及び樹脂ホース試験方法—第2部：耐圧性試験

注記 対応国際規格：ISO 1402, Rubber and plastics hoses and hose assemblies—Hydrostatic testing (MOD)

JIS K 6330-3:1998 ゴム及び樹脂ホース試験方法—第3部：負圧試験

注記 対応国際規格：ISO 7233:1991, Rubber and plastics hoses and hose assemblies—Determination of suction resistance (MOD)

JIS K 6330-4 ゴム及びプラスチックホース試験方法—第4部：低温雰囲気下における柔軟性

注記 対応国際規格：ISO 4672, Rubber and plastics hoses—Sub-ambient temperature flexibility tests (MOD)

JIS K 6330-6 ゴム及び樹脂ホース試験方法—第6部：接着試験

注記 対応国際規格：ISO 8033, Rubber and plastics hoses—Determination of adhesion between components (MOD)

JIS K 6330-7 ゴム及び樹脂ホース試験方法—第7部：静的オゾン劣化試験

注記 対応国際規格：ISO 7326, Rubber and plastics hoses—Assessment of ozone resistance under static conditions (MOD)

JIS K 6330-9 ゴム及びプラスチックホース試験方法—第9部：ホース及び管の曲げ特性

注記 対応国際規格：ISO/DIS 1746, Rubber or plastics hoses and tubing—Bending tests (IDT)

JIS K 6397 原料ゴム及びラテックスの略号

注記 対応国際規格：ISO 4629, Rubber and latices—Nomenclature (MOD)

ISO 1307, Rubber and plastics hoses—Hose sizes, minimum and maximum inside diameters, and tolerances on cut-to-length hoses

ISO 6162-1, Hydraulic fluid power—Flange connectors with split or one-piece flange clamps and metric or inch screws—Part 1: Flange connectors for use at pressures of 3,5 MPa (35 bar) to 35 MPa (350 bar), DN 13 to DN 127

SAE J1638, Compression Set of Hoses or Solid Discs

SAE J1684-2000, Test Method for Evaluating the Electrochemical Resistance of Coolant System Hoses and Materials

注記 SAE規格は、Society of Automotive Engineers, Inc. (web address <http://www.sae.org>) から入手できる。

3 種類

ホースの種類は、構造（ゴムホース及びチューブ）及びタイプ（使用温度範囲）によって区分し、表 1 のとおりとする。

表 1—ホースの種類

構造	タイプ（使用温度範囲）
ゴムホース ^{a)}	タイプ 1：－40 ℃～＋100 ℃ タイプ 2：－40 ℃～＋125 ℃
チューブ ^{a)}	タイプ 3：－40 ℃～＋150 ℃ タイプ 4：－40 ℃～＋175 ℃
注 ^{a)} ゴムホースは、中間補強層をもち、チューブは、中間補強層をもたないものとする。	

4 寸法及びその許容差

ホースの呼び径（内径）の寸法及びその許容差は、ISO 1307 に適合するか、又は受渡当事者間の合意による。寸法の測定方法は、JIS K 6330-1 による。

5 ホースの性能

ホースの性能は、箇条 6 によって試験を行い、ゴムホースは表 2、チューブは表 3 の規定に適合しなければならない。

表 2—ゴムホース（タイプ 1～タイプ 4）の性能

性能項目	単位	性能値	試験方法 (適用箇条)
a) 耐破裂圧力 呼び径（内径）18 mm 以下 呼び径（内径）18 mm を超え 35 mm 以下 呼び径（内径）35 mm を超えるもの	MPa MPa MPa	1.2 以上 0.9 以上 0.5 以上	6.2
b) はく離強さ 常態 i), k), l) 試験後	kN/m kN/m	1.75 以上 1.25 以上	6.3
c) 低温柔軟性 外観 試験後の耐破裂圧力 呼び径（内径）18 mm 以下 呼び径（内径）18 mm を超え 35 mm 以下 呼び径（内径）35 mm を超えるもの	— MPa MPa MPa	き裂発生があってはならない。 1.2 以上 0.9 以上 0.5 以上	6.4
d) 耐負圧つぶれ性 外径の変化率 呼び径（内径）16 mm 以下 呼び径（内径）16 mm を超え 25 mm 以下 呼び径（内径）25 mm を超えるもの	% % %	30 以下 30 以下 30 以下	6.5
e) 耐座屈曲げ性 変形(T/D)値 呼び径（内径）10.5 mm 以下 呼び径（内径）10.5 mm を超え 16.5 mm 以下 呼び径（内径）16.5 mm を超え 19.5 mm 以下	— — —	0.7 以上 0.7 以上 0.7 以上	6.6
f) 耐ふくれ性 ふくれ量	%	12 以下	6.7
g) 耐電気化学劣化性 外観	—	き裂，又は筋の発生があってはならない。	6.8

表 2—ゴムホース（タイプ 1～タイプ 4）の性能（続き）

性能項目	単位	性能値	試験方法 (適用箇条)
h) 耐オゾン性 外観	—	き裂発生があつてはならない。	6.9
i) 耐熱老化性 はく離強さ 低温柔軟性：外観 低温柔軟試験後の耐破裂圧力 呼び径（内径）18 mm 以下 呼び径（内径）18 mm を超え 35 mm 以下 呼び径（内径）35 mm を超えるもの 耐オゾン性：外観	kN/m — MPa MPa MPa	1.25 以上 き裂発生があつてはならない。 1.2 以上 0.9 以上 0.5 以上 き裂発生があつてはならない。	6.10
j) 圧縮永久ひずみ性	%	50 以下	6.11
k) 耐エンジンオイル性 はく離強さ 低温柔軟性：外観 低温柔軟試験後の耐破裂圧力 呼び径（内径）18 mm 以下 呼び径（内径）18 mm を超え 35 mm 以下 呼び径（内径）35 mm を超えるもの 耐オゾン性：外観	kN/m — MPa MPa MPa	1.25 以上 き裂発生があつてはならない。 1.2 以上 0.9 以上 0.5 以上 き裂発生があつてはならない。	6.12
l) 耐久性（圧力・振動・温度） はく離強さ 低温柔軟性：外観 低温柔軟試験後の耐破裂圧力 低下率 耐オゾン性：外観 耐久試験後の外径変化率	kN/m — % — %	1.25 以上 き裂発生があつてはならない。 初期破裂圧力の 15 以下 き裂発生があつてはならない。 15 以下	6.13

表 3—チューブ（タイプ 1～タイプ 4）の性能

性能項目	単位	性能値	試験方法 (適用箇条)
a) 耐破裂圧力 呼び径（内径）18 mm 以下 呼び径（内径）18 mm を超え 35 mm 以下 呼び径（内径）35 mm を超えるもの	MPa MPa MPa	0.2 以上 0.2 以上 0.2 以上	6.2
c) 低温柔軟性 外観 試験後の耐破裂圧力 呼び径（内径）18 mm 以下 呼び径（内径）18 mm を超え 35 mm 以下 呼び径（内径）35 mm を超えるもの	— MPa MPa MPa	き裂発生があつてはならない。 0.2 以上 0.2 以上 0.2 以上	6.4
d) 耐負圧つぶれ性 外径の変化率 呼び径（内径）16 mm 以下 呼び径（内径）16 mm を超え 25 mm 以下 呼び径（内径）25 mm を超えるもの	% % %	30 以下 30 以下 30 以下	6.5

表3—チューブ（タイプ1～タイプ4）の性能（続き）

性能項目	単位	性能値	試験方法 (適用箇条)
e) 耐座屈曲げ性 変形(T/D)値 呼び径（内径）10.5 mm 以下 呼び径（内径）10.5 mm を超え 16.5 mm 以下 呼び径（内径）16.5 mm を超え 19.5 mm 以下	— — —	0.7 以上 0.7 以上 0.7 以上	6.6
g) 耐電気化学劣化性 外観	—	き裂，又は筋の発生があつてはならない。	6.8
h) 耐オゾン性 外観	—	き裂発生があつてはならない。	6.9
i) 耐熱老化性 低温柔軟性：外観 低温柔軟試験後の耐破裂圧力 呼び径（内径）18 mm 以下 呼び径（内径）18 mm を超え 35 mm 以下 呼び径（内径）35 mm を超えるもの 耐オゾン性：外観	— MPa MPa MPa —	き裂発生があつてはならない。 0.2 以上 0.2 以上 0.2 以上 き裂発生があつてはならない。	6.10
j) 圧縮永久ひずみ性	%	30 以下	6.11
k) 耐エンジンオイル性 低温柔軟性：外観 低温柔軟試験後の耐破裂圧力 呼び径（内径）18 mm 以下 呼び径（内径）18 mm を超え 35 mm 以下 呼び径（内径）35 mm を超えるもの 耐オゾン性：外観	— MPa MPa MPa —	き裂発生があつてはならない。 0.2 以上 0.2 以上 0.2 以上 き裂発生があつてはならない。	6.12
l) 耐久性（圧力・振動・温度） 低温柔軟性：外観 低温柔軟試験後の耐破裂圧力 低下率 耐オゾン性：外観 耐久試験後の外径変化率	— % — % —	き裂発生があつてはならない。 初期破裂圧力の 15 以下 き裂発生があつてはならない。 15 以下	6.13

6 試験方法

6.1 一般事項

ホースに分岐があるものは，分岐のある状態で試験を行う。

6.2 耐破裂圧力

耐破裂圧力試験は，JIS K 6330-2 によって行う。試験室の標準温度は，23 °C ± 2 °C とする。

6.3 はく離強さ

はく離強さ試験は，ゴムホースだけに適用し，JIS K 6330-6 によって行う。

6.4 低温柔軟性

低温柔軟性試験は，次による。

- a) 呼び径（内径）25 mm 以下のホース 直管長さ 300 mm 以上の試験片を用い，−40 °C ± 2 °C で 5 h ± 0.5 h 低温槽に放置し，同様に低温槽内で冷却した，ホース最大直径の 10 倍の半径をもつ円筒を用い，低温槽から取り出した後，4 s 以内に曲げ試験を行う。曲げ試験は，JIS K 6330-4 の 4. (B 法—低温曲

げ試験) によって行い, 2 倍の拡大鏡で観察し, き裂の発生の有無を確認する。さらに, 試験後の試験片を用いて耐破裂圧力試験 (6.2 による。) を行う。

- b) **呼び径 (内径) 25 mm を超えるホース** 直管長さ 300 mm 以上の試験片を用い, $-40\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ で $5\text{ h} \pm 0.5\text{ h}$ 低温槽に放置し, 次に低温槽内で試験片を 2 枚の板に挟み, 試験片の呼び径 (内径) が 50 % になるまで, 4 s 以内で圧縮する。

圧縮試験後 2 倍の拡大鏡で観察し, き裂の発生の有無を確認する。さらに, 試験後の試験片を用いて耐破裂圧力試験 (6.2 による。) を行う。

6.5 耐負圧つづれ性

耐負圧つづれ性試験は, 次による。

- a) **呼び径 (内径) 16 mm 以下のホース** JIS K 6330-3 によって試験を行う。 $100\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ の雰囲気下で, 絶対圧 0.015 MPa まで 60 s 以内に減圧し, 10 min 以上保持したときの外径の変化率を, JIS K 6330-3:1998 の附属書によって測定する。
- b) **呼び径 (内径) 16 mm を超え 25 mm 以下のホース** JIS K 6330-3 によって試験を行う。 $100\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ の雰囲気下で, 絶対圧 0.02 MPa まで 60 s 以内に減圧し, 10 min 以上保持したときの外径の変化率を, JIS K 6330-3:1998 の附属書によって測定する。
- c) **呼び径 (内径) 25 mm を超えるホース** JIS K 6330-3 によって試験を行う。 $100\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ の雰囲気下で, 絶対圧 0.03 MPa まで 60 s 以内に減圧し, 10 min 以上保持したときの外径の変化率を, JIS K 6330-3:1998 の附属書によって測定する。

6.6 耐座屈曲げ性

耐座屈曲げ性試験は, 呼び径 (内径) 19.5 mm 以下の直管ホースに適用する。この試験は, JIS K 6330-9 の 4. (B 法) によって行い, 最小曲げ半径の 2 倍の値 C は次のとおりとし, 変形 (T/D) の値を測定する。

- a) 呼び径 (内径) 10.5 mm 以下のホース : 140 mm
- b) 呼び径 (内径) 10.5 mm を超え 16.5 mm 以下のホース : 220 mm
- c) 呼び径 (内径) 16.5 mm を超え 19.5 mm 以下のホース : 300 mm

6.7 耐ふくれ性

耐ふくれ性試験は, ゴムホースに適用する。耐ふくれ性試験装置は, JIS K 6330-2 に規定する装置で, 試験を継続する間, 圧力及び温度を一定に保持可能なものとする。

ゴムホースを耐ふくれ性試験装置に取り付け, エチレングリコールと蒸留水とを等しい体積で混合した混合液で満たす。

試験装置を加圧する前に, ゴムホースの円周又は外径を JIS K 6330-1 に規定する方法で測定し, 温度を $125\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ まで昇温後, 0.2 MPa に圧力を上げる。この圧力及び温度で, $8\text{ h} \pm 0.25\text{ h}$ 保持した後, 圧力及び温度を保持した状態で, 円周又は外径を加圧する前と同じ測定位置で再測定する。円周又は外径の増加比率をふくれ量として, 次の式(1)又は式(2)によって求める。

- a) 外周の変化から求める方法

$$\Delta D = \frac{C_1 - C_0}{C_0} \times 100 \quad \text{..... (1)}$$

ここに, ΔD : ふくれ量 (%)
 C_0 : 初期状態の外周 (mm)
 C_1 : 加圧時の外周 (mm)

b) 外径から直接求める方法

$$AD = \frac{D_1 - D_0}{D_0} \times 100 \dots\dots\dots (2)$$

ここに、 AD : ふくれ量 (%)
 D_0 : 初期状態の外径の直角 2 方向の和 (mm)
 D_1 : 加圧時の外径の直角 2 方向の和 (mm)

6.8 耐電気化学劣化性

耐電気化学劣化性試験は、SAE J1684:2000 の方法 1 によって試験を行い、試験後、ホースの内面のき裂、又は筋の発生の有無の観察で評価を行う。

6.9 耐オゾン性

耐オゾン性試験は、JIS K 6330-7 の 7.2 (B 法) の手順によって、次の条件で試験を行い、試験後 2 倍の拡大鏡で観察し、き裂発生の有無を確認する。

オゾン分圧 : 50 mPa $\pm$ 3 mPa (オゾン濃度 : 50 pphm $\pm$ 3 pphm)

暴露時間 : 72 h $\pm$ 2 h

温度 : 40 $^{\circ}$ C $\pm$ 2 $^{\circ}$ C

伸び : 20 %

注記 1 標準大気圧及び温度条件 (101 kPa : 0 $^{\circ}$ C) では、1 pphm の濃度は 1.01 mPa 分圧に相当する。

注記 2 オゾン分圧 mPa とオゾン濃度 pphm との換算は、附属書 JA に示す。

6.10 耐熱老化性

耐熱老化性試験は、JIS K 6257 によって、次の条件で老化を行い、老化後の試験片を用いて、表 2 又は表 3 の b) はく離強さ、c) 低温柔軟性及び h) 耐オゾン性を評価する。

タイプ 1 : 100 $^{\circ}$ C $\pm$ 1 $^{\circ}$ C 1 000 h $\pm$ 5 h

タイプ 2 : 125 $^{\circ}$ C $\pm$ 2 $^{\circ}$ C 1 000 h $\pm$ 5 h

タイプ 3 : 150 $^{\circ}$ C $\pm$ 2 $^{\circ}$ C 1 000 h $\pm$ 5 h

タイプ 4 : 175 $^{\circ}$ C $\pm$ 2 $^{\circ}$ C 1 000 h $\pm$ 5 h

6.11 圧縮永久ひずみ性

圧縮永久ひずみ性試験は、SAE J1638 によって、次の条件で試験を行う。

タイプ 1 : 100 $^{\circ}$ C $\pm$ 1 $^{\circ}$ C 24 h $\pm$ 2 h

タイプ 2 : 125 $^{\circ}$ C $\pm$ 2 $^{\circ}$ C 24 h $\pm$ 2 h

タイプ 3 : 150 $^{\circ}$ C $\pm$ 2 $^{\circ}$ C 24 h $\pm$ 2 h

タイプ 4 : 175 $^{\circ}$ C $\pm$ 2 $^{\circ}$ C 24 h $\pm$ 2 h

6.12 耐エンジンオイル性

耐エンジンオイル性試験は、JIS K 6258 に規定する試験用潤滑油の No.3 油を試験油として用いる。試験油で膨潤しない材質の栓で、ホースの全端末をふさぎ、各試験片を 60 $^{\circ}$ C $\pm$ 1 $^{\circ}$ C で 2 h $\pm$ 0.25 h、完全に試験油に浸せきする。浸せき時間の終了後、必要に応じてホースの表面から試験油をふきとる。浸せき時間の終了後の試験片を用いて、表 2 又は表 3 の b) はく離強さ、c) 低温柔軟性及び h) 耐オゾン性を評価する。

6.13 耐久性

耐久性試験は、受渡当事者間で協議し決定した圧力条件、振動条件及び温度条件によって疲労試験を行

い、疲労前の外径と疲労後の外径との変化、及び疲労後の試験片を用いて、表 2 又は表 3 の b) はく離強さ、c) 低温柔軟性及び h) 耐オゾン性で評価する。

最低、2 本の試験片を試験しなければならない。

製造後、24 h 以上経過した試験片で、試験前 3 h 以上、JIS K 6250 の規定による温度及び湿度に保管しなければならない。

低温柔軟性試験後の耐破裂圧力低下率は、疲労を行う試験片と同じ製造ロットの低温柔軟性試験後の耐破裂圧力を初期破裂圧力とし、次の式(3)によって算出する。

$$\Delta P = \frac{P_1 - P_2}{P_1} \times 100 \quad \text{..... (3)}$$

ここに、 ΔP : 低温柔軟性試験後の耐破裂圧力低下率 (%)
 P_1 : 疲労前の低温柔軟性試験後の初期破裂圧力 (MPa)
 P_2 : 疲労後の低温柔軟性試験後の破裂圧力 (MPa)

耐久試験後の外径変化率は、次の式(4)によって算出する。この場合の外径の測定方法は、JIS K 6330-1 による。

$$\Delta D = \frac{D_1 - D_2}{D_1} \times 100 \quad \text{..... (4)}$$

ここに、 ΔD : 耐久試験後の外径変化率 (%)
 D_1 : 疲労前の外径 (mm)
 D_2 : 疲労後の外径 (mm)

圧力、振動及び温度試験装置は、一つの固定マニホールドと一つの振動マニホールドとから構成され、振動マニホールドは、図 1 の矢印の方向に動くように取り付け。

試験片とマニホールドとの連結は、ISO 6162-1 によるか、又は受渡当事者間の合意による。

また、装置は次の表 4 に示す能力をもつものとする。

表 4—圧力、振動及び温度試験装置の能力

1) 振幅	0~30 mm
2) 振動数	2~15 Hz
3) 圧力パルス	0~0.5 MPa
4) 加圧パルスサイクル	1~300 s
5) 昇圧/減圧時間	1~300 s
6) 試験液温度	-20 °C±3 °C~+130 °C±3 °C
7) 試験液流量	5~250 L/min
8) 雰囲気温度	-20 °C~+180 °C
9) 取付けホース呼び径 (内径)	10~70 mm
10) 取付けホース本数	2~6 本

試験片を締結試験ジグに取り付ける。試験条件は、受渡当事者間で協議し決定する。推奨試験条件を、表 5 に示す。

なお、振動方向は図 1 を参考にし、受渡当事者間の協議によって、上下、左右、又は前後のいずれかに決定する。

表 5—圧力、振動及び温度試験条件の例

1) 振幅	8 mm
2) 振動数	10 Hz
3) 圧力パルス	ホース 0.07～0.2 MPa, チューブ 0.01～0.06 MPa
4) 加圧サイクル	30 s
5) 試験液	エチレングリコール／水=50/50 (体積比)
6) 試験液温度	タイプ 1=100 °C, タイプ 2, 3, 4=125 °C
7) 試験液流量	20 L/min
8) 雰囲気温度	タイプ 1=100 °C $\pm$ 3 °C, タイプ 2=125 °C $\pm$ 3 °C, タイプ 3=150 °C $\pm$ 3 °C, タイプ 4=175 °C $\pm$ 3 °C
9) 疲労時間	250 h $\pm$ 2 h

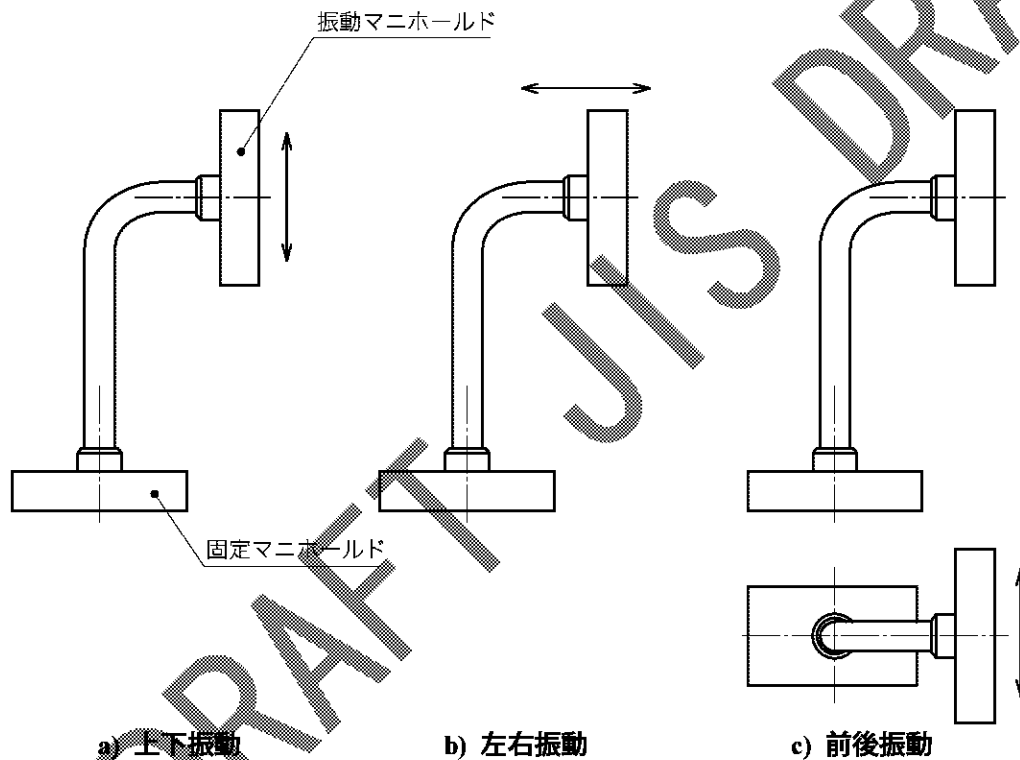


図 1—試験片の振動方向

7 検査

7.1 一般事項

ホースの検査は、形式検査、受渡検査及び定期検査に区分し、箇条 6 によって試験を行い、表 2 又は表 3 の規定に適合しなければならない。表 2 又は表 3 に規定のない項目の場合、要求性能及び試験方法は、受渡当事者間の協議による。

7.2 形式検査

形式検査は、次に示す項目について、すべての性能値を満足しなければならない。

形式検査は、少なくとも 5 年に 1 回の間隔、又は製造方法若しくは材料を変更したときに、実施しなければならない。

a) 耐破裂圧力

- b) はく離強さ
- c) 低温柔軟性
- d) 耐負圧つぶれ性
- e) 耐座屈曲げ性
- f) 耐ふくれ性
- g) 耐電気化学劣化性
- h) 耐オゾン性
- i) 耐熱老化性
- j) 圧縮永久ひずみ性
- k) 耐エンジンオイル性
- l) 耐久性
- m) 寸法及びその許容差

7.3 受渡検査

受渡検査は、寸法については、JIS K 6330-1によって行うが、実施項目については、受渡当事者間の協定による。

7.4 定期検査

定期検査は、製品の品質管理を目的に製造業者が行うものであるが、使用者から要求がある場合には、実施項目及び頻度について、受渡当事者間の合意によって行う。定期検査の項目及び検査頻度を、**附属書 A**に参考として示す。

8 表示

ホースは、次の事項を容易に消えない方法で製品又は包装に表示しなければならない。

- a) 製造業者名又はその略号
- b) この規格の番号及び発行年
- c) ホースの種類（タイプ）
- d) 呼び径（内径）
- e) 製造年及び4半期区分又はこれらの略号
- f) JIS K 6397に規定する原料ゴム及びラテックスの略号

例 XXXX/JIS D 2602:2008/Type1 /16/2Q08/EPDM

附属書 A (参考) 定期検査

序文

この附属書は定期検査について記載するものであって、規定の一部ではない。

A.1 検査項目及び検査頻度

定期検査は、1 バッチ単位又は 10 バッチ単位で実施する。1 バッチ単位は、最大 1 000 m とする。

なお、定期検査項目の参考例を、表 A.1 に示す。

表 A.1—定期検査項目及び検査頻度

試験項目	1 バッチ単位	10 バッチ単位
寸法及びその許容差	○	○
耐破裂圧力	○	○
はく離強さ	○	○
低温柔軟性	○	○
耐負圧つぶれ性	○	○
耐座屈曲げ性	○	○
耐ふくれ性	○	○
耐電気化学劣化性	—	○
耐オゾン性	—	○
耐熱老化性	—	—
圧縮永久ひずみ性	○	○
耐エンジンオイル性	—	○
耐久性	—	○

○実施，—不要

附属書 JA (参考) オゾン分圧とオゾン濃度との関係

序文

この附属書は、オゾン分圧とオゾン濃度との関係について記載するものであって、規定の一部ではない。

JA.1 オゾン分圧とオゾン濃度との関係式

ゴムとオゾンとの反応の割合又はき裂の度合は、ゴム表面とオゾン分子との接触率の関数で、すなわち、他のすべての要因を一定としたとき、存在するオゾン分子の数の関数である。

理想気体の状態方程式によれば、温度(T)で測定したとき、オゾンを含む空気の体積(V)中のオゾンのモル数 $n(O_3)$ の関数として、オゾンの分圧 $P(O_3)$ を計算できる。その関係式を、式(JA.1)に示す。

$$P(O_3) = n(O_3) \frac{RT}{V} \dots\dots\dots (JA.1)$$

ここに、
 $P(O_3)$: オゾン分圧 (mPa)
 $n(O_3)$: オゾンモル数 (mol)
 V : 体積 (m^3)
 R : 定数 8 315 ($mPa \cdot m^3 \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1}$)
 T : 絶対温度 (K)

JA.2 例

標準大気圧及び温度(101 kPa : 0 °C)条件下で、1 m^3 (10^3 L)の体積中のオゾン濃度 1 ppm (10^{-8})のオゾンモル数は、オゾン体積 $= 10^3 \times 10^{-8} = 10^{-5}$ と 1 モルの体積 22.4 L とから、次のように算出できる。

$$n(O_3) = \frac{10^{-5}}{22.4} = 4.464 \times 10^{-7} \dots\dots\dots (JA.2)$$

したがって、0 °C、1 気圧の分圧と濃度との換算値は、式(JA.1)によって計算すると、

$$P(O_3) = 4.464 \times 10^{-7} \times \frac{8\,315 \times 273}{1} = 1.01 \dots\dots\dots (JA.3)$$

式(JA.3)によって、標準大気圧及び温度条件(101 kPa : 0 °C)で、1 ppm の濃度は、分圧 1.01 mPa に相当する。

附属書 JB

(参考)

JIS と対応する国際規格との対比表

JIS D 2602:2008 自動車用ウォーターホース				ISO 4081:2005, Rubber hoses and tubing for cooling systems for internal-combustion engines — Specification			
(Ⅰ)JIS の規定		(Ⅱ) 国際規格 番号	(Ⅲ)国際規格の規定		(Ⅳ)JIS と国際規格との技術的差異の箇条ごとの評価 及びその内容		(Ⅴ)JIS と国際規格との技術的 差異の理由及び今後の対策
箇条番号 及び名称	内容		箇条 番号	内容	箇条ごとの 評価	技術的差異の内容	
1 適用範囲			1	適用範囲に OEM 品の規定	削除	OEM 品を特に区分して規定する必要はないため、該当箇所を削除した。	技術的差異はない。
4 寸法及びその許容差			4	寸法及びその許容差	追加	ISO 規格は寸法測定方法の説明がないため、測定方法の説明規格 JIS K 6330-1 を記載した。	より所を明示したもので、技術的な差異はない。
5 ホースの要求性能			5	ホース及びチューブの要求性能及び試験法	変更	ISO 規格は要求性能と試験方法とを同じ箇条で記載しているが、JIS は分離し要求性能だけを表としてまとめた。	技術的差異はない。
5 の表 2 及び表 3 e)耐座屈曲げ性			5	耐座屈曲げ性	変更	ISO 規格は“0.7 以下”となっているが、要求されるべき変形(T/D)値は、“0.7 以上”が適切であるので変更した。	次回 ISO 規格見直し時に提案する。
5 の表 2 及び表 3 k)耐エンジンオイル性			5	試験後要求性能	追加	ISO 規格では試験後の要求性能項目は、はく離強さだけになっているが、製品に要求される特性から、低温柔軟性及び耐オゾン性を追加した。	次回 ISO 規格見直し時に提案する。
6 試験方法			5	ホース及びチューブの要求性能及び試験法	追加	試験条件に関する時間、温度などの公差を、引用規格に則って分かりやすく追加記載した。	技術的差異はない。
6.4 低温柔軟性			5 a)	低温柔軟性	削除	ISO 規格は引用規格として SAE J20:2004 を記載しているが、試験手順が十分記載されており、引用規格を確認する必要がないため、削除した。	技術的差異はない。

(I) JIS の規定		(II) 国際規格番号	(III) 国際規格の規定		(IV) JIS と国際規格との技術的差異の箇条ごとの評価及びその内容		(V) JIS と国際規格との技術的差異の理由及び今後の対策
箇条番号及び名称	内容		箇条番号	内容	箇条ごとの評価	技術的差異の内容	
6.5 耐負圧つぶれ性			5.d)	耐負圧つぶれ性	追加	ISO 規格にはつぶれ量の算出方法について記載されていないが、JIS 引用規格での附属書には外径の変化率として記載されているため、これを記載した。	技術的差異はない。 次回 ISO 規格見直し時に提案する。
6.6 耐座屈曲げ性			5.e)	耐座屈曲げ性	変更	ISO 規格は、曲げ量の規定値をマンドレル寸法と記載しているが、分かりやすくするため、JIS 引用規格の内容を記載した。	技術的差異はない。 次回 ISO 規格見直し時に提案する。
6.7 耐ふくれ性			5.f) Annex A	耐ふくれ性	追加 追加	測定方法の説明規格 JIS K 6330-1 を記載した。 ISO 規格にはふくれ量の算出方法について記載されていないが、分かりやすくするため、算出式を記載した。	技術的差異はない。 技術的差異はない。
6.9 耐オゾン性			5.h)	オゾン分圧	追加	ISO 規格のオゾン分圧 mPa 表記に加え、JIS ではオゾン濃度 pphm を併記した（附属書 JA 参照）。	国際規格はオゾンの濃度を分圧に単位変更したが、濃度と分圧には相関があり JIS では日本で実績のある従来の濃度表記を併記した。
6.12 耐エンジンオイル性			5.k) Annex B	試験後評価項目	追加	ISO 規格では試験後の評価項目は、はく離強さだけになっているが、製品の要求される特性から、低温柔軟性及び耐オゾン性を追加した。また、ISO 規格の Annex B を本体に移した。	次回 ISO 規格見直し時に提案する。
6.13 耐久性	はく離強さ 低温柔軟性 耐オゾン性		5.l) Annex C		追加	ISO 規格に記載されていない、“低温柔軟性試験後の耐破裂圧力低下率”の計算式、“外径変化率”の計算式、“振動方向”について追加記載した。また、ISO 規格の Annex C を本体に移した。	次回 ISO 規格見直し時に提案する。
7 検査	7.2 形式検査 7.3 受渡検査 7.4 定期検査		Annex E Annex F 7	JIS とほぼ同じ。	変更	箇条変更。	技術的な差異はない。

注記 1 箇条ごとの評価欄の用語の意味は、次による。

- 削除 …………… 国際規格の規定項目又は規定内容を削除している。
- 追加 …………… 国際規格にない規定項目又は規定内容を追加している。
- 変更 …………… 国際規格の規定内容を変更している。

注記 2 JIS と国際規格との対応の程度の全体評価欄の記号の意味は、次による。

- MOD …………… 国際規格を修正している。