

まえがき

この規格は、工業標準化法に基づいて、日本工業標準調査会の審議を経て、通商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 R 3420-1989** は改正され、この規格に置き換えられる。

今回の改正では、主として対応国際規格との整合を図った。

JIS R 3420 には、次に示す附属書がある。

- 附属書 1 (規定) テキスタイル状態調節及び試験のための標準雰囲気
- 附属書 2 (規定) テキスタイルガラスマット及びファブリック接触成形性の測定方法
- 附属書 3 (規定) 長繊維ガラスマット単位面積当たりの質量の測定方法
- 附属書 4 (規定) テキスタイルガラスガラスクロス単位面積当たりの質量の測定方法
- 附属書 5 (規定) テキスタイルガラス強熱減量の測定方法
- 附属書 6 (規定) テキスタイルガラスガラスクロスストリップ法による破断時の引張強さ及び伸びの測定方法
- 附属書 7 (規定) テキスタイルガラスヤーン引張破断強さ及び破断伸びの測定方法
- 附属書 8 (規定) テキスタイルガラスステープルファイバー又はフィラメント平均直径の測定方法
- 附属書 9 (規定) テキスタイルガラスガラスクロス幅及び長さの測定方法
- 附属書 10 (規定) 強化材ガラスクロスたて糸及びよこ糸の単位長さ当たりのヤーン数の測定方法
- 附属書 11 (規定) テキスタイルガラスガラスクロス厚さの測定方法
- 附属書 12 (規定) プラスチック強化用のガラス長繊維製チョップドストランドマットバインダーのスチレン溶解時間の測定方法
- 附属書 13 (規定) テキスタイルガラスマット引張破断強さの測定方法
- 附属書 14 (規定) テキスタイルガラスヤーンよ (撚) り平衡指数の測定方法
- 附属書 15 (規定) テキスタイルガラスロービング硬さの測定方法
- 附属書 16 (規定) テキスタイルガラスガラスクロス慣用曲げ剛性の測定—固定角度屈曲試験器による測定方法

ガラス繊維一般試験方法

Testing methods for textile glass products

序文 この規格は、**1.適用範囲の備考**に示す国際対応規格を元に、本体には、従来、日本工業規格で規定していた内容を、附属書には、これに対応する国際規格を翻訳し、技術的内容を変更することなく作成した日本工業規格である。

1. 適用範囲 この規格は、ガラス長繊維及びその製品の一般試験方法について規定する。

ガラス長繊維及びその製品の試験方法は、本体又は附属書のいずれかによる。

備考 この規格の対応国際規格を、次に示す。

ISO 139 : 1973 Textiles—Standard atmospheres for conditioning and testing

ISO 4900 : 1990 Textile glass—Mats and fabrics—Determination of contact mouldability

ISO 3374 : 1990 Textile glass mats—Determination of mass per unit area

ISO 4605 : 1978 Textile glass—Woven fabrics—Determination of mass per unit area

ISO 1887 : 1995 Textile glass—Determination of combustible-matter content

ISO 4606 : 1995 Textile glass—Woven fabrics—Determination of tensile breaking force and elongation at breaking by the strip method

ISO/FDIS 3341 : 1997 Textile glass—Yarns—Determination of breaking force and elongation

ISO 1888 : 1996 Textile glass—Staple fibres or filament—Determination of the average diameter

ISO/DIS 5025 : 1996 Textile glass—Woven fabrics—Determination of width and length

ISO/FDIS 4602 : 1997 Reinforcements—Woven fabrics—Determination of number of yarns per unit length of warp and weft

ISO 4603 : 1993 Textile glass—Woven fabrics—Determination of thickness

ISO 2558 : 1974 Textile glass chopped-strand mats for reinforcement of plastics—Determination of time of dissolution of the binder in styrene

ISO 3342 : 1995 Textile glass—Mats—Determination of tensile breaking force

ISO 3343 : 1984 Textile glass—Yarns—Determination of twist balance

ISO 3375 : 1975 Textile glass—Determination of stiffness of rovings

ISO 4604 : 1978 Textile glass—Woven fabrics—Determination of conventional flexural stiffness—Fixed-angle flexometer method

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。これらの引用規格は、その最新版（追補を含む。）を適用する。

JIS A 1321 建築物の内装材料及び工法の難燃性試験方法

JIS A 1411	プラスチック建築材料のウェザリングの評価方法
JIS B 1352	テーパピン
JIS B 7502	マイクロメータ
JIS B 7507	ノギス
JIS C 1302	絶縁抵抗計
JIS C 6481	プリント配線板用銅張積層板試験方法
JIS C 6484	プリント配線板用銅張積層板—ガラス布基材エポキシ樹脂
JIS K 0119	蛍光 X 線分析方法通則
JIS K 3302	固形洗濯石けん
JIS K 6727	スチレン
JIS K 6919	繊維強化プラスチック用液状不飽和ポリエステル樹脂
JIS L 0101	テックス方式
JIS L 0801	染色堅ろう度試験方法通則
JIS L 0803	染色堅ろう度試験用添付白布
JIS L 0804	変退色用グレースケール
JIS L 0805	汚染用グレースケール
JIS L 0841	日光に対する染色堅ろう度試験方法
JIS L 0842	紫外線カーボンアーク灯光に対する染色堅ろう度試験方法
JIS L 0849	摩擦に対する染色堅ろう度試験方法
JIS L 1091	繊維製品の燃焼性試験方法
JIS P 3801	ろ紙（化学分析用）
JIS R 3104	ガラスの軟化点試験方法
JIS R 3410	ガラス繊維用語
JIS Z 8401	数値の丸め方
JIS Z 8703	試験場所の標準状態

3. **定義** この規格で用いる主な用語の定義は、**JIS R 3410** による。

4. **試験室の標準状態** 試験室の標準状態は、**JIS Z 8703** によって、次による。

- a) 温度 $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，湿度 $(65 \pm 5)\%$
- b) 温度 $23 \pm 5^{\circ}\text{C}$ ，湿度 $(65 \pm 20)\%$
- c) 温度 $23 \pm 15^{\circ}\text{C}$ ，湿度 $(65 \pm 20)\%$

5. **試験条件** 試験条件は、次によるのが望ましい。

- a) 番手，質量 [7.2.2 a)2)]，水分率，強熱減量及び絶縁抵抗の各試験を行う試験室の標準状態は，**4.a)**による。
- b) 積層板の曲げ強さ，スチレン溶解性及びクロスの通気性の各試験を行う試験室の標準状態は，**4.b)**による。
- c) 引張強さ，より数，単繊維直径，幅，長さ，密度，厚さ，アルカリ含有率，クロスの耐折強さ，軟化点，クロスの引裂強さ，クロスの燃焼性，染色クロスの耐光堅ろう度，クロスの収縮率，染色クロス

の乾摩擦堅ろう度及び染色クロスの洗濯堅ろう度の各試験を行う試験室の標準状態は、4.c)による。

6. 試験項目 試験項目は、次による。

- | | | |
|----------------------|--------------------------------|----------------------------------|
| a) 番手 ¹⁾ | k) 密度 | s) 軟化点 |
| b) 質量 | l) 厚さ | t) クロスの引裂強さ |
| c) 水分率及び強熱減量 | m) アルカリ含有率 | u) クロスの燃焼性 |
| d) 引張強さ | n) 積層板の曲げ強さ | v) 染色クロスの耐光堅ろう度 |
| e) より数 | o) 結合剤のスチレン溶解性 | w) クロスの収縮率 |
| f) 単繊維直径 | p) クロスの通気性 | x) 染色クロスの乾摩擦堅ろう度 |
| g) 幅 | q) 絶縁抵抗 | y) 染色クロスの洗濯堅ろう度 |
| h) 長さ | r) クロスの耐折強さ | z) テキスタイルガラスマットと
ファブリックの接触成形性 |
| i) テキスタイルガラスマットの引張強さ | aa) テキスタイルガラスヤーンのよ（燃）り
平衡指数 | |
| j) テキスタイルガラスロービングの硬さ | ab) テキスタイルガラス織物の慣用曲げ剛
性 | |

注¹⁾ ここに示す番手は、JIS L 0101のテックス (tex) を表す。

7. 試験方法

7.1 番手

7.1.1 A 法 A 法は、集束剤を除去しない試料に適用し、次による。

a) 試験用機械器具 試験用機械器具は、次のものを用いる。

- 1) 長さ計 周長が 1m で 100 分の 1 の精度をもつもの、又はこれと同等以上のもの。
- 2) はかり はかりは、表 1 による。

表 1 はかり

単位 g	
試験片の質量	感量
10 未満	0.01 以下
10 以上	0.1 以下

b) 操作 試料の任意の箇所から長さ計を用いて表 2 の長さの試験片を採って、その質量を量り、次の式によって番手を算出し、JIS Z 8401 によって、小数点以下 1 けたに丸める。

$$t = \frac{m_0}{l} \times 1000$$

ここに、
 t : 番手 (tex)
 m_0 : 試験片の質量 (g)
 l : 試験片の長さ (m)

表 2 ガラス糸及びガラスロービング

番手 tex	試験片の長さ m
50 未満	250 以上
50 以上 500 未満	50 以上
500 以上 2 000 未満	10 以上

備考 2 000tex 以上のものは、試験片の質量が 5 ~25g になるような長さとする。

7.1.2 B 法 B 法は、集束剤を除去する試料に適用し、次による。

a) 試験用機械器具 試験用機械器具は、次のものを用いる。

- 1) マッフル炉 625±20℃の温度に保持できるもの。
- 2) デシケーター 適切な乾燥剤を入れたもの。
- 3) 長さ計 周長が 1m で 100 分の 1 の精度をもつもの、又はこれと同等以上のもの。
- 4) はかり 感量が 0.001g 以下のもの。

b) 操作 試料の任意の箇所から長さ計を用いて表 2 の長さの試験片を 1g 以上採り、これを 625±20℃に保ったマッフル炉で恒量になるまで 10 分間以上加熱した後取り出し、デシケーターに入れて室温まで放冷し、その質量を量り、次の式によって番手を算出し、JIS Z 8401 によって、小数点以下 1 けたに丸める。

$$t = \frac{m}{l} \times 1000$$

ここに、
 t : 番手 (tex)
 m : 加熱後の試験片の質量 (g)
 l : 試験片の長さ (m)

7.1.3 ガラス糸の番手変動率及び番手開差率 ガラス糸の番手変動率及び番手開差率は、7.1 で求めた番手から次の式によって算出し、JIS Z 8401 によって、小数点以下 1 けたに丸める。

$$v = \frac{\sqrt{\sum (t_i - \bar{t})^2 / (n-1)}}{\bar{t}} \times 100$$

$$d = \frac{|\bar{t} - b|}{b} \times 100$$

ここに、
 v : 番手変動率 (%)
 d : 番手開差率 (%)
 t_i : 各測定値 (tex)
 $\bar{t}$: 番手 t_i の平均値 (tex)
 n : 測定回数
 b : 番手の規格値 (tex)

7.2 質量

7.2.1 試験用機械器具 試験用機械器具は、次のものを用いる。

a) 長さ計 7.8.1 b) の長さ計

b) 硬質形板 (200±1) × (200±1) mm, (250±1) × (250±1) mm, (400±1) × (250±1) mm 及び (300±1) × (300±1) mm の形板。

c) トリミング用具 ナイフ又ははさみ

d) はかり 試料の質量の 100 分の 1 以下の感量をもつもの。

7.2.2 操作 操作は、次による。

a) 1m² 当たりの質量 次のいずれかの方法による。

- 1) クロス 1 巻の正味質量から算出する場合は、次の式によって 1m^2 当たりの質量を算出し、JIS Z 8401 によって、有効数字 3 けたに丸める。

$$a = \frac{b-c}{d \times e} \times 10^6$$

ここに a : 1m^2 当たりの質量 (g/m^2)
 b : 試料と巻しんの質量 (kg)
 c : 巻しんの質量 (kg)
 d : 試料の幅 (mm)
 e : 試料の長さ (m)

- 2) $200 \times 200\text{mm}$ 又は $250 \times 250\text{mm}$ 若しくは $400 \times 250\text{mm}$ の大きさを量る場合には、トリミングするに十分な長さの細片を用意し、試験片を試料の耳以外の場所で末端を除き、硬質形板を用いて、ナイフ又ははさみで切り取る。その質量を量り、次の式によって 1m^2 当たりの質量を算出し、JIS Z 8401 によって、有効数字 3 けたに丸める。

$$a = \frac{m}{s} \times 10^6$$

ここに、 a : 試験片の 1m^2 当たりの質量 (g/m^2)
 m : 試験片の質量 (g)
 s : 試験片の面積 (mm^2)

b) $300 \times 300\text{mm}$ 当たりの質量

- 1) **質量** 試料を図 1 のように端から 30mm 、両端から 30mm を除いて、一辺 300mm の正方形の試験片を硬質形板を用いて幅の方向にナイフ又ははさみで連続して切り取る。その質量を 0.1g まで量る。

単位 mm

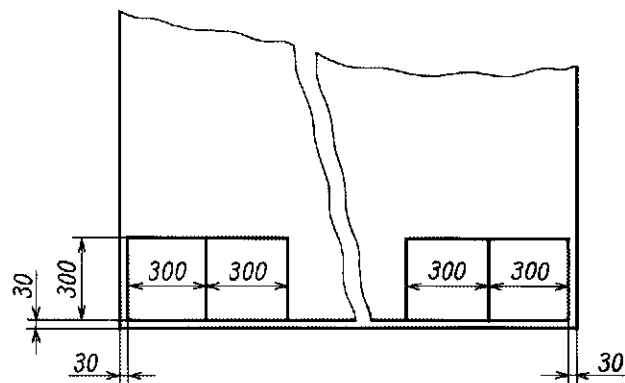


図 1 試料の採り方

- 2) **質量の最大偏差率** 1)の測定値のうち、 $300 \times 300\text{mm}$ 当たり標準質量との差が最も大きいものについて、次の式によって質量の最大偏差率を算出し、JIS Z 8401 によって、小数点以下 1 けたに丸める。

$$a = \frac{|m-n|}{n} \times 100$$

ここに、 a : $300 \times 300\text{mm}$ 当たりの最大偏差率 (%)
 m : $300 \times 300\text{mm}$ 当たりの標準質量の差が最も大きい測定値 (g)
 n : $300 \times 300\text{mm}$ 当たりの標準質量 (g)

- c) **1m 当たりの質量** 1 巻の正味質量を量り、次の式によって 1m 当たりの質量を算出し、JIS Z 8401 によって、有効数字 3 けたに丸める。

$$a = \frac{b-c}{d}$$

ここに、
 a : 1m 当たりの質量 (g)
 b : 試料と巻しんの質量 (g)
 c : 巻しんの質量 (g)
 d : 試料の長さ (m)

7.3 水分率及び強熱減量

7.3.1 試験用機械器具 試験用機械器具は、次のものを用いる。

- a) **乾燥機** 換気装置を備え、 $110 \pm 5^\circ\text{C}$ の温度に調整できるもの。
- b) **マッフル炉** $625 \pm 20^\circ\text{C}$ の温度に保持できるもの。
- c) **デシケーター** 適切な乾燥剤を入れたもの。
- d) **はかり** 感量 0.001g 以下のもの。

7.3.2 操作 1g 以上の試験片を採り、その質量を量る。次に $110 \pm 5^\circ\text{C}$ で 1 時間以上乾燥した後、デシケーターに入れて室温まで放冷してその質量を量る。これを $625 \pm 20^\circ\text{C}$ に保ったマッフル炉で恒量になるまで 10 分間以上加熱する。その後、マッフル炉から取り出し、デシケーターに入れて室温まで放冷してその質量を量る。次の式によって水分率及び強熱減量を算出し、JIS Z 8401 によって、小数点以下 2 けたに丸める。

なお、試験片の個数は、受渡当事者間の協定による。

$$c_1 = \frac{m_0 - m_1}{m_0} \times 100$$

$$c_2 = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \times 100$$

ここに、
 c_1 : 試験片の水分率 (%)
 c_2 : 試験片の強熱減量 (%)
 m_0 : 乾燥前の試験片の質量 (g)
 m_1 : 乾燥後の試験片の質量 (g)
 m_2 : 加熱後の試験片の質量 (g)

7.4 引張強さ

7.4.1 試験用機械器具 試験用機械器具は、次のいずれかを用いる。

- a) **定速荷重形引張試験機**
- b) **非定速荷重形引張試験機**

7.4.2 操作 操作は、次による。

- a) **織物の場合** 幅約 30mm、長さ約 250mm の試験片を図 2 のように、各々織物のたて糸方向と、よこ糸方向から採る。図 3 のように、その両端から糸を除いて幅を約 25mm、糸本数を整数とする。つかみ間隔約 150mm、つかみ部の破損、スリップを防ぐ適切なつかみ加工を行い、破断が 20 ± 3 秒で起こる試験速度又は下のつかみの移動速度約 200mm/min で引っ張り、破断時の荷重 (N) を量る。

次の式によって引張強さを算出し、JIS Z 8401 によって、有効数字 3 けたに丸める。

$$s = \frac{P}{r} \times 25$$

ここに、
 s : 引張強さ (N/25mm)
 r : 試験片の幅 (mm)
 P : 破断時の荷重 (N)

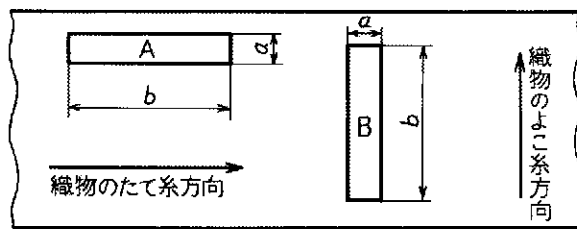


図2 試験片のとり方

単位 mm

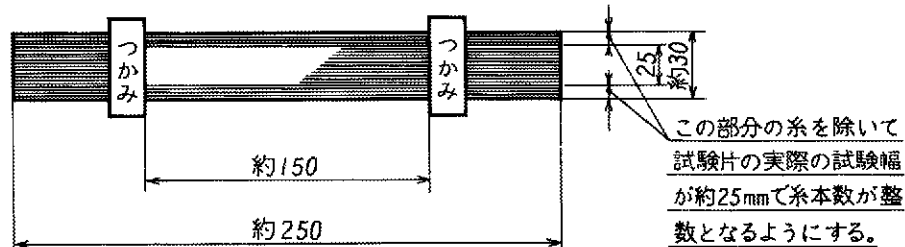
A : たて糸方向の試験片

B : よこ糸方向の試験片

a : 約30

b : 約250

単位 mm



備考1. つかみの部分は、適切な接着剤を用いて試料を作製する。

2. つかみのところで切れたもの及びスリップした試験片は、試験から除き、別の試験片を追加する。
3. 試験片の長さを約350mm、つかみ間隔を約200mmとしてもよい。この場合は、つかみ間隔を報告書に明記する。
4. 試験片の幅は、織物に使用している糸が太いときには、約25mmに調節できるような寸法とする。
5. 試験片の幅は、片方の外側の糸の中心と、その糸と隣接し取り除かれた糸の中心との中間から、もう片方の同様のところまでとする。

図3 試験片の寸法

- b) **ガラス糸の場合** 適切な照明の下でボビンの側面に傷がついていないことを確認後、より数が変わらないように注意しながら試験に必要な長さの試験片を採る。

つかみ部の破損、スリップを防ぐ適切なつかみ加工を行い、つかみ間隔約250mm、破断が 20 ± 3 秒で起こる試験速度又はつかみの移動速度約250mm/minで引っ張り、破断時の荷重(N)及び伸び(%)を測定する。次の式によって引張強さ及び伸びを算出し、JIS Z 8401によって、有効数字3けたに丸める。

$$s = \frac{P}{t}$$

ここに、
 s : 引張強さ (N/tex)
 t : 番手 (tex)
 P : 破断時の荷重 (N)

$$\delta = \frac{l - l_0}{l_0} \times 100$$

ここに、
 δ : 伸び (%)
 l : 切断時のつかみ間の長さ (mm)
 l_0 : つかみ間隔 (mm)

備考 つかみのところで切れたもの及びスリップした試験片は、試験から除き、別の試験片を追加する。

- c) **ガラスローピングの場合** 適切な照明の下で試料に傷がついていないことを確認後、試験に必要な長

さの試験片を採る。試験片のストランドをたるみのないように引きそろえ、つかみ部分の破損、スリップを防ぐ適切なつかみ加工を行い、つかみ間隔約 250mm、破断が 20 ± 3 秒で起こる試験速度又はつかみの移動速度約 300mm/min で引っ張る。破断時の荷重 (N) を測定し、JIS Z 8401 によって、有効数字 3 けたに丸める。

7.5 より数

7.5.1 試験用機械器具 試験用機械器具は、検ねん（撚）機を用いる。

7.5.2 操作 ポビンの側面から、より数が変わらないように試料を引き出す。最初の約 10m を取り除き、検ねん（撚）機に取り付ける。つかみ間隔を 500mm とし、片方のクランプをよりが除かれるまで回転させる。その回転数を 20 で除し、25mm 間のより数を求める。

7.5.3 より数開差率 より数開差率は、7.5.2 で求めたより数から次の式によって算出し、JIS Z 8401 によって、小数点以下 1 けたに丸める。

$$f = \frac{|g-h|}{h} \times 100$$

ここに、
 f : より数開差率 (%)
 g : より数 (回/25mm)
 h : より数の規格値 (回/25mm)

7.6 単繊維直径

7.6.1 試験用機械器具 試験用機械器具は、倍率 400 倍以上の拡大鏡、顕微鏡又は電子顕微鏡とする。

7.6.2 操作 試料 1 巻を採り、長さ方向の任意な 1 か所について適切な長さの糸を切り取る。次にこの糸を構成する単繊維 25 本について、その直径をマイクロメートル (μm) 単位まで測定し、平均値を JIS Z 8401 によって、小数点以下 1 けたに丸めて求める。

7.7 幅

7.7.1 試験用機械器具 試験用機械器具は、7.8.1 a) 又は 7.8.1 b) の長さ計とする。

7.7.2 操作 試料に張力を加えない状態で、たて方向と直角に 1mm まで測定する。

7.8 長さ

7.8.1 試験用機械器具 試験用機械器具は、次のいずれかを用いる。

- a) 長さ計 1 最小目盛 0.5mm のもの。
- b) 長さ計 2 最小目盛 1mm 以下のもの。
- c) 長さ計 3 最小目盛 500mm 以下のもの。
- d) 長さ計 4 最小目盛 1m 以下のもの。

7.8.2 操作 操作は、次による。

- a) **ガラスチョップドストランドの場合** 試料 10g 以上の中から 20 本のチョップドストランドを取り出し、7.8.1 a) の長さ計 1 を用いて測定し、その平均値を算出し、JIS Z 8401 によって、小数点以下 1 けたに丸める。
- b) **その他の場合** 7.8.1 の長さ計によって、試料の全長の 100 分の 1 まで測定する。ただし、試料の全長が 100m を超えるものは 1m 以下の数値は切り捨てる。

7.9 密度

7.9.1 試験用機械器具 試験用機械器具は、7.8.1 a) の長さ計及び織物分解鏡を用いる。

7.9.2 操作 試料の耳部以外の箇所で 25mm 間にあるたて糸及びよこ糸の本数を数えて各々の平均値を算出し、これをたて糸及びよこ糸の密度とする。また、たて糸及びよこ糸の本数が、25mm 間に 10 本以下の場合は、試料の耳部以外の箇所で 100mm 間にあるたて糸及びよこ糸の本数を 25mm 間の本数に換算する。これをたて糸及びよこ糸の密度とし、JIS Z 8401 によって、小数点以下 1 けたに丸める。

7.10 厚さ

7.10.1 試験用機械器具 試験用機械器具は、次のいずれかを用いる。

a) **マイクロメータ** JIS B 7502 に規定する外側マイクロメータ。

なお、受渡当事者間の協定によって最小目盛 0.001mm の数字標式マイクロメータを使用してもよい。

b) **死荷重ダイヤルゲージマイクロメータ** 測定面の直径が 56.43mm (測定面積約 25cm²)、マイクロメータのフレームの強度が、15N の測定力を加えたとき、マイクロメータダイヤルの指示の変化が 0.001mm 以内、ダイヤルの直径が 50mm 以上及び直接 0.001mm が読み取れる目盛をもつもの。

7.10.2 操作

a) **A 法** 試料の耳部以外の場所で 7.10.1 b) のマイクロメータを用い、そのスピンドルを静かに回転させて測定面が試料面に平行に軽く接触させる。ラチェットが 3 回音をたてたときの目盛を読み、厚さとする。JIS Z 8401 によって、小数点以下 2 けたに丸める。

なお、たて糸及びよこ糸の交点部分を測定する。

b) **B 法** 巻の端から 300mm 以上、耳部から 50mm 以上離れた場所から試料を採取する。7.10.1 b) の死荷重ダイヤルゲージマイクロメータを用いて、2kPa の測定圧を加え 30 秒後の厚さを 0.01mm まで測定する。測定は、75mm 以上離れた 10 か所について行い、平均値を求める。

7.11 アルカリ含有率

7.11.1 炎光分光光度法 操作は、次による。

7.11.1.1 試料 試料は、ガラス溶融炉のブッシングから取り出したガラス、又は 7.3 の試験を行った後の試験片を用いる。蛍光 X 線分析方法の場合は、ガラス溶融炉のブッシングから取り出した繊維状ガラス、又はブッシング周辺に設置した流出ノズルから排出されるガラスをキャストした塊状ガラス試料の、いずれの形態についても行うことができる。

7.11.1.2 試薬 試薬は、次による。

a) **塩酸(1+1)**

b) **硫酸(1+1)**

c) **ふっ化水素酸**

d) **過塩素酸**

e) **酸化ナトリウム標準液 (0.10mg Na₂O/ml)** あらかじめ 500~650℃で乾燥した塩化ナトリウム 0.189g を水に溶かし、全量フラスコ 1 000ml に移し入れ、水で標線まで薄め、ポリエチレン瓶に保存する。

f) **酸化カリウム標準液 (0.10mg K₂O/ml)** あらかじめ 500~650℃で乾燥した塩化カリウム 0.158g を水に溶かし、全量フラスコ 1 000ml に移し入れ、水で標線まで薄め、ポリエチレン瓶に保存する。

g) **標準混合溶液** 試料溶液に近似し、酸化ナトリウム及び酸化カリウムの濃度が、試料溶液のそれよりもわずかに高いものと、わずかに低いものとの 2 種類の溶液を調製する。一例を次に示す。

全量フラスコ 100ml に酸化ナトリウム標準液 (0.10mg Na₂O/ml) 50ml 及び酸化カリウム標準液 (0.10mg K₂O/ml) 15ml をビュレットを用いて加える。また、別の全量フラスコ 100ml に酸化ナトリウム標準液 (0.10mg Na₂O/ml) 20ml 及び酸化カリウム標準液 (0.10mg K₂O/ml) 5ml をビュレットを用いて

加える。それぞれに塩酸(1+1)2ml ずつを加え、水で標線まで薄める。これらの標準混合液 (B-I) 及び (B-II) とする。

標準混合液 (B-I) 及び (B-II) の 10ml ずつを、2 個の全量フラスコ 100ml に正確に分散し、塩酸(1±1)2ml ずつ加え、水で標線まで薄める。これらの溶液を標準混合液 (C-I) 及び (C-II) とする。

h) 試料溶液の調製

- 1) **ふっ化水素酸－硫酸分解法** 試料⁽⁷⁾約 0.5g を白金皿に正確に量り採る。ふっ化水素酸⁽⁸⁾10ml 及び硫酸⁽⁹⁾(1+1)3ml を加えて均一に混合した後、砂浴上で硫酸の白煙が出つくすまで加熱乾固する。次に、純水約 50ml 及び塩酸(1+1)2ml を加え、ときどきかき混ぜながら水浴上で約 10 分間加熱して溶かす。不純物があるときはろ紙⁽⁴⁾でろ過し、沈殿及びろ紙は温水で数回洗浄する⁽⁵⁾。ろ液及び洗液は、室温に冷却した後、純水を加えて正しく 500ml とし、これを試料溶液 (A) とする。

なお、これと同時に試料を用いないで全く同様に処理した空試験溶液を調製する。

注⁽⁷⁾ 試料は、あらかじめ細片又は細粉とした後、約 500℃に加熱する。

⁽⁸⁾ 日本工業規格に定める試薬特級又はこれに準じる純度の試薬を用いる。

⁽⁴⁾ ろ紙は JIS P 3801 の定量分析用 5 種 C を用い、あらかじめよく水洗しておく。

⁽⁵⁾ 試料の種類によって未溶解分の硫酸カルシウム（試料がバリウムを含有する場合には、硫酸バリウムも沈殿する。）が析出するので、これをこし分ける。

- 2) **ふっ化水素酸－過塩素酸分解法** 試料⁽⁷⁾約 0.5g を白金皿に正確に量り採り、ふっ化水素酸⁽⁸⁾10ml 及び過塩素酸⁽⁹⁾3ml を加えて均一に混合した後、砂浴上で過塩素酸の白煙がほとんど出つくすまで加熱する。次に、純水約 50ml 及び塩酸(1+1)2ml を加え、ときどきかき混ぜながら、水浴上で約 10 分間加熱して残さを溶解する⁽⁶⁾。これを室温に冷却してから純水を加えて正しく 500ml とし、これを試料溶液 (B) とする。

なお、これと同時に、試料を用いないで全く同様に処理した空試験溶液を調整する。

注⁽⁶⁾ 過塩素酸による分解法では、操作が適切であれば完全な透明溶液となるが、もし少しでも混濁を認めた場合は、硫酸分解法の場合と同様にろ過洗浄する。

7.11.1.3 装置 炎光分光光度計を用いる。

7.11.1.4 操作 定量操作は、次による。

- a) 7.11.1.2 h) の試料溶液 (A) 又は試料溶液 (B) を試料溶液 (C) とする。
- b) 炎光分光光度計を作動させ、酸化ナトリウム定量時は測定波長を 589nm、酸化カリウム定量時は測定波長を 767nm に調整する。
- c) 標準混合液 (B-I) [又は (C-I)] を噴霧させ、メーターの指針が一定値（例えば、100）⁽⁷⁾を示すように調整する。
- d) 水を噴霧させ、メーターの指針が 0 を示すように調整する。
- e) 試料溶液 (C) を噴霧させ、メーターを読み取る⁽⁸⁾。
- f) 標準混合液 (B-II) [又は (C-II)] を噴霧させ、メーターを読み取る⁽⁸⁾。

注⁽⁷⁾ 80以上であることが望ましい。

⁽⁸⁾ 毎回 c), d) の読みが、それぞれ正しく一定値及び 0 を示すことを確かめる。

7.11.1.5 計算 試料溶液 (C) 中の酸化ナトリウム（又は酸化カリウム）濃度を次の式(1)によって求め、試料中の酸化ナトリウム（又は酸化カリウム）含有率を次の式(2)によって算出し、酸化ナトリウム及び酸化カリウムの量をアルカリ含有率とし、JIS Z 8401 によって、有効数字 2 けたに丸める。

$$C = (C_1 - C_2) \times \frac{y - y_2}{y_1 - y_2} + C_2 \dots\dots\dots (1)$$

$$R_2O = \frac{C \times 10^{-3}}{m} \times \frac{500}{100} \times 100 \dots\dots\dots (2)$$

ここに、
 C : 試料溶液 (C) 中の酸化ナトリウム (又は酸化カリウム) 濃度 (mg/100ml)
 C_1 : 標準混合液 (B-I) [又は (C-I)] 中の酸化ナトリウム (又は酸化カリウム) 濃度 (mg/100ml)
 C_2 : 標準混合液 (B-II) [又は (C-II)] 中の酸化ナトリウム (又は酸化カリウム) 濃度 (mg/100ml)
 y_1 : 標準混合液 (B-I) [又は (C-I)] のメーターの読み (例えば, 100) (%)
 y_2 : 標準混合液 (B-II) [又は (C-II)] のメーターの読み
 R_2O : 試料中の酸化ナトリウム (Na_2O) [又は酸化カリウム (K_2O)] 含有率 (%)
 m : 7.11.1.2 h) の量り採り量 (g)

7.11.2 原子吸光光度法

7.11.2.1 試料 試料は、ガラス溶融炉のブッシングから取り出したガラス、又は 7.3 の試験を行った後の試験片を用いる。

7.11.2.2 試薬 試薬は、7.11.1.2 による。

7.11.2.3 装置 原子吸光光度計を用いる。

7.11.2.4 操作 原子吸光光度計を作動させ、酸化ナトリウム定量時はナトリウム用光源ランプを用いて、試料液 (C)、標準混合液 (B-I) [又は (C-I)] 及び標準混合液 (B-II) [又は (C-II)] の波長 589nm における吸光度を測定する。

酸化カリウム定量時はカリウム用光源ランプを用いて、試料液 (C)、標準混合液 (B-I) [又は (C-I)] 及び標準混合液 (B-II) [又は (C-II)] の波長 767nm における吸光度を測定する。

7.11.2.5 計算 試料溶液 (C) 中の酸化ナトリウム (又は酸化カリウム) 濃度を次の式(1)によって求め、試料中の酸化ナトリウム (又は酸化カリウム) 含有率を 7.11.1.5 の式(2)によって算出し、酸化ナトリウム及び酸化カリウムの量をアルカリ含有率とし、JIS Z 8401 によって、有効数字 2 けたに丸める。

$$C = (C_1 - C_2) \times \frac{y - y_2}{y_1 - y_2} + C_2 \dots\dots\dots (1)$$

$$R_2O = \frac{C \times 10^{-3}}{m} \times \frac{500}{100} \times 100 \dots\dots\dots (2)$$

ここに、
 C : 試料溶液 (C) 中の酸化ナトリウム (又は酸化カリウム) 濃度 (mg/100ml)
 C_1 : 標準混合液 (B-I) [又は (C-I)] 中の酸化ナトリウム (又は酸化カリウム) 濃度 (mg/100ml)
 C_2 : 標準混合液 (B-II) [又は (C-II)] 中の酸化ナトリウム (又は酸化カリウム) 濃度 (mg/100ml)
 y_1 : 標準混合液 (B-I) [又は (C-I)] のメーターの読み (例えば, 100) (%)
 y_2 : 標準混合液 (B-II) [又は (C-II)] のメーターの読み
 R_2O : 試料中の酸化ナトリウム (Na_2O) [又は酸化カリウム (K_2O)] 含有率 (%)
 m : 7.11.1.2 h) の量り採り量 (g)

7.11.3 蛍光 X 線分析法 蛍光 X 線分析にかかわる一般事項については、JIS K 0119 による。

7.11.3.1 試料 試料は、ガラス溶融炉のブッシングから取り出したガラス、又は 7.3 の試験を行った後の試験片を用いる。蛍光 X 線分析方法の場合は、ガラス溶融炉のブッシングから取り出した繊維状ガラス、又はブッシング周辺に設置した流出ノズルから排出されるガラスを、キャストした塊状ガラス試料の、いずれの形態についても行うことができる。

7.11.3.2 前処理 前処理は、次による。

a) **標準試料の調製** 測定試料のアルカリ含有率をカバーする範囲の標準ガラス試料を溶かして、7.11.1 又は 7.11.2 によって、酸化ナトリウム (Na_2O) 及び酸化カリウム (K_2O) 含有率を求める。

b) **測定試料の調製**

1) **繊維状試料の場合** 一定量の試料をタングステンカーバイド (WC) 製振動ミルなどの粉砕機を用いて、一定時間粉砕する。得られた微粉末を油圧成形機で塩化ビニル製又はアルミニウム製リングを用いて圧縮成形し、円板状の測定試料を得る。

2) **キャストガラスの場合** 切断機やコアドリルなどを用いて、キャストガラスから円板をくりぬき、研磨材を用いて表面を平滑にする。

7.11.3.3 操作 定量操作は、次による。

a) **測定及び定量** 波長分散方式の蛍光 X 線分析装置を用いる。

7.11.3.2 の a) で調製した標準試料を 7.11.3.2 の b) の方法で調製し、Na-K α 線及び K-K α 線の強度測定を行う。酸化ナトリウム (Na_2O) 及び酸化カリウム (K_2O) 含有率 (%) と X 線強度の関係からそれぞれについて検量線を作成する。次に、測定試料の X 線強度を測定して、検量線から測定試料中の Na_2O 及び K_2O の含有率 (%) を求め、 Na_2O 及び K_2O の含量をアルカリ含有率とし、JIS Z 8401 によって、有効数字 2 けたに丸める。

7.12 積層板の曲げ強さ

7.12.1 チョップドストランドマットの場合

a) **試験用機械器具** 試験用機械器具は、次のものを用いる。

1) **万能試験機** クロスヘッド移動速度を一定に保つもので、試験中に試験片に加えられた曲げ荷重のすべてを、時間経過に伴って記録することができ、荷重指針の精度が荷重値の $\pm 1\%$ 以内の機構のもの。

2) **負荷ジグ** 図 4 に示した A、B 又は C を基本構造のものとし、その幅は、試験片の幅より長いものとする。

3) **マイクロメータ** JIS B 7502 に規定するマイクロメータ。

4) **ノギス** JIS B 7507 に規定するノギスで、最小目盛 0.05mm のもの。

単位 mm

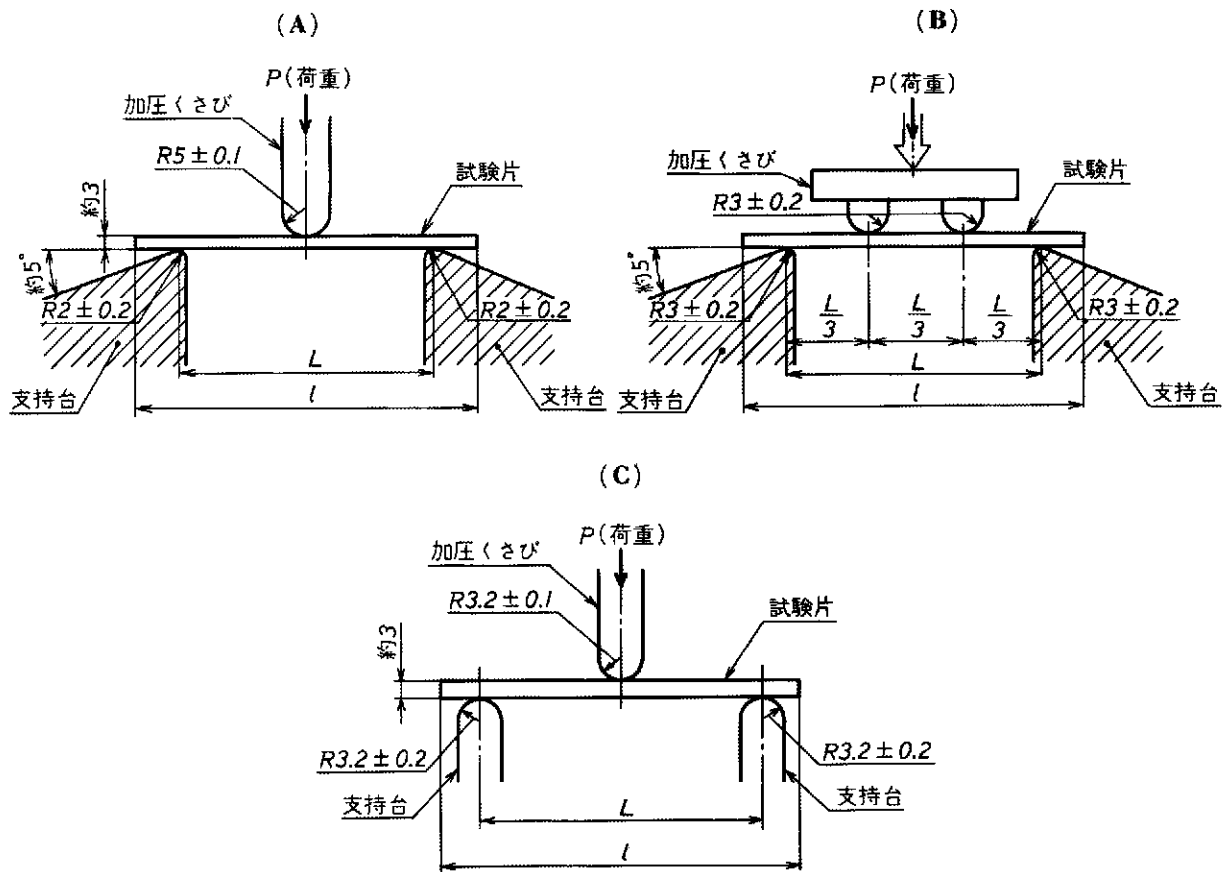


図 4 曲げ試験方法

- b) **積層板の作製条件** チョップドストランドマットから約 300×300mm の大きさの試料を採取し、JIS K 6919 の標準形樹脂 (UP-G) を用い、厚さ約 3mm、ガラス含有率 (30±5) %の積層板を作製する。試料は 1 枚ごとに十分に含浸脱泡し、含浸時の室温における調合樹脂液のゲル化時間の 50%以内に含浸積層作業を終了する。硬化温度、硬化時間、触媒、促進剤の配合などは、受渡当事者間の協定による。
- c) **積層板試験片の作製及び調整** 積層板から表 3 に示した短冊状の試験片 10 個を作製する。切断面は平滑に仕上げる。10 個のうち 5 個の試験片については、4.b)で規定する試験室の状態に 20 時間以上放置し、標準状態の曲げ試験試料とする。残り 5 個の試験片については、沸騰水中に 2 時間浸せきした後、そのまま室温まで冷却し、水中から取り出し、水を十分ふきとって、湿潤状態の曲げ試験試料とする。

表 3 試験片の寸法

単位 mm

試験方法	負荷ジグ基本構造	幅	長さ l
A-1	A	15±0.5	16h+20 以上
A-2		25±0.5	80~100
B	B	15±0.5	28h+30 以上
C	C	25±0.5	80~100

備考 h : 試験片の厚さ

- d) **曲げ試験** 各試験片ごとに厚さ、幅をマイクロメータで 0.01mm まで測定する。図 4 (A), (B) 又は (C) のとおり加圧くさび及び支持台を用い支点間距離(L)を表 4 に従って設定し、4.b)で規定する試験室の状態において、表 4 の試験速度で荷重を加え、試験片が破断したときの荷重 (N) を測定する。次の式

によって曲げ強さを算出し、5 個の曲げ強さの平均値をチョップドストランドマットのポリエステル積層板の曲げ強さとし、JIS Z 8401 によって、小数点以下 1 けたに丸める。

なお、試験方法を明記する。

$$\sigma_f = \frac{3PL}{2bd^2}$$

ここに、 σ_f : 曲げ強さ (N/mm²)
 P : 試験片が破断したときの荷重 (N)
 L : 支点間距離 (mm)
 b : 試験片の幅 (mm)
 d : 試験片の厚さ (mm)

参考 曲げ弾性率を求める場合は、次によって算出する。

$$E_f = \frac{L^3 m}{4bd^3}$$

ここに、 E_f : 曲げ弾性率 (N/mm²)
 m : 荷重－たわみ曲線の初期直線部分の接線のこう配 (N/mm)

表 4 支点間の距離と試験速度

試験方法	負荷ジグ基本構造	支点間の距離 (L) mm	試験速度 mm/min
A-1	A	(15~17) h	$\frac{SL^2}{6h}$ 又は $\frac{h}{2} \pm 0.2$
A-2		50±1	1±0.3
B	B	(25~30) h	$\frac{0.21SL^2}{h}$
C	C	50±1	1±0.3

備考 h : 試験片の厚さ (mm)

S_f : ひずみ速度 (min⁻¹), 通常, 0.01 が用いられる。

L : 支点間距離 (mm)

7.12.2 ガスロービングクロスの場合 ガスロービングクロスの場合は、次による。

- a) **試験用機械器具** 試験用機械器具は、7.12.1 a) に規定するものを用いる。
- b) **積層板の作製条件** ガスロービングクロスから、たて糸方向に約 300mm の大きさの試料を採取する。JIS K 6919 の標準形樹脂 (UP-G) を用いて、厚さ約 3mm, ガラス含有率 50±5% の積層板を作製する。試料は、1 枚ごとに十分に含浸脱泡し、含浸時の室温における調合液のゲル化時間の 50% 以内に含浸積層作業を終了する。硬化温度、硬化時間、触媒、促進剤の配合などは、受渡当事者間の協定による。
- c) **積層板試験片の作製及び調整** 積層板の周辺部約 20mm を避けて、たて糸方向及びよこ糸方向に表 4 に示した短冊状の試験片をそれぞれ 10 個ずつ作製する。

切断面は平滑に仕上げる。たて糸方向 5 個の試験片とよこ糸方向 5 個の試験片については、4.b) で規定する試験室の状態に 20 時間以上放置し、標準状態の曲げ試験試料とする。残りのたて糸方向 5 個の試験片とよこ糸方向 5 個の試験片については、沸騰水中に 2 時間浸せきした後、そのまま室温まで冷却し、水中から取り出し、水を十分にふきとって、湿潤状態の曲げ試験試料とする。

備考 試験方法 A-1, B において、ロービングクロスの密度の小さい場合には、表 3 の規定以上の試験片幅を用いてもよい。

- d) **曲げ試験** 各試験片ごとに 7.12.1 d) によって曲げ強さを求める。

7.12.3 積層板のガラス含有率

- a) **試験用機械器具** 試験用機械器具は、次のものを用いる。

- 1) **マッフル炉** 625±20℃の温度に保持できるもの。

- 2) **デシケーター** 適切な乾燥剤を入れたもの。
- 3) **はかり** 感量が 0.001g 以下のもの。
- 4) **るつぼ** 適切な大きさの磁器製のもの。
- b) **操作** 試験片は、積層板の曲げ試験の全体を代表するように任意の形状に 2g 以上切り取り、試験片の縁は滑らかに仕上げ、その質量を量る。次に、るつぼに入れ 625±20℃ に保ったマuffle 炉で恒量になるまで加熱する。その後、これを取り出し、デシケーターに入れて室温まで冷却する。その質量を量り、次の式によって積層板のガラス含有率を算出し、JIS Z 8401 によって、小数点以下 3 けたに丸める。

$$g = \frac{m_0 - m_1}{m_0} \times 100$$

ここに、
 g : 試験片の積層板のガラス含有率 (%)
 m_0 : 加熱前の試験片の質量 (g)
 m_1 : 加熱後の試験片の質量 (g)

7.13 結合剤のステレン溶解性

7.13.1 **試験用機械器具** 試験用機械器具は、次のものを用いる。

- a) **形板** 約 100×125mm の形板。
- b) **トリミング用具** ナイフ又ははさみ。
- c) **ビーカー** 最小容量 2 000ml で最小深さ 195mm のもの。
- d) **円筒ふるい** 図 5 に示す。ステンレス鋼製でビーカーに合ったもの。
- e) **一組のクランプ** 図 6 に示す。ステンレス鋼製で、下方のクランプは質量が 100±2g でバランスのとれたもの。
- f) **ストップウォッチ** 精度 1 秒以上

単位 mm

単位 mm

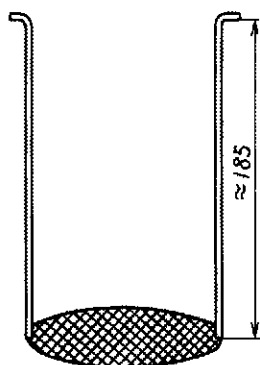


図 5 円筒ふるい

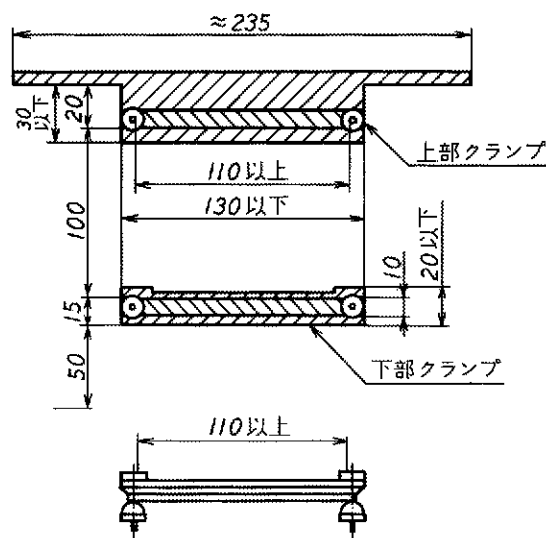


図 6 一組のクランプ

7.13.2 **溶媒** JIS K 6727 に規定するステレンモノマー。

7.13.3 **試験片** マットの全幅から、両端各々約 30mm を除いて図 7 に示す方法で約 100×125mm の試験片を 5 個切り採る。この場合、両端以外の 3 個の位置は偏らないようにする。

単位 mm

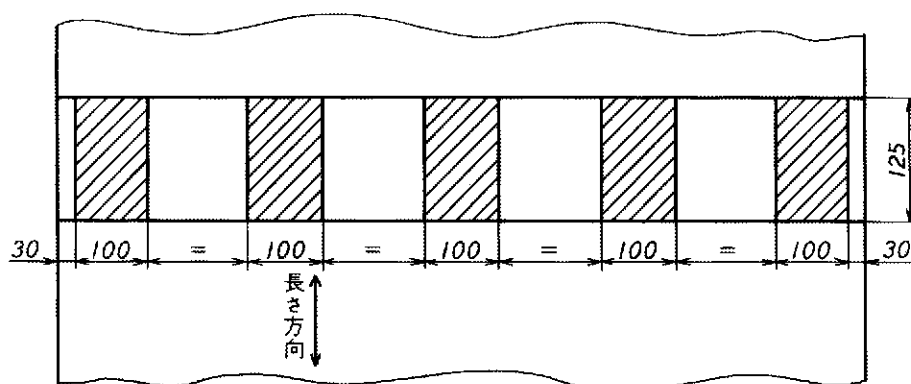


図 7 試験片の採り方

7.13.4 状態調節

a) **試験条件** 試験条件は、4.b)による。

b) **状態調節** 試験前に 4.b)の試験条件で規定する試験室の状態に 1 時間放置し、状態調節する。

なお、試験は、状態調節の後、換気の良い試験室で行うことが望ましい。

7.13.5 操作

a) 試験片の両端をクランプで固定し、クランプ間の面積が約 $100 \times 100 \text{ mm}$ となるようにする。

b) スチレンモノマーを入れたビーカーにふるいを入れる。

c) 試験片を下部クランプからビーカー中に浸せきし、スチレンが上部クランプのレベルに達するようにする。このとき、下部クランプの底部とふるいとの間の距離は 50mm とする。

d) 上部クランプがビーカーに触れたとき、ストップウォッチを始動させ、下部クランプがふるいに触れたとき、ストップウォッチを止める。もし、10 分以内に破断が起こらないときは、試験を中止する。

e) ストップウォッチの示す時間（秒）を記録し、5 個の平均値をスチレン溶解性とする。結果は、秒の単位に丸める。

7.14 クロスの通気性

7.14.1 **試験用機械器具** 試験用機械器具は、図 8 に示すフラジール形試験機を用いる。

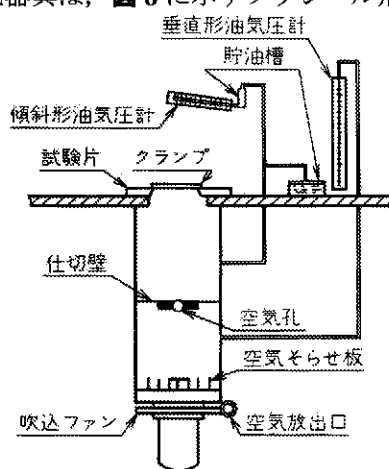


図 8 フラジール形試験機

7.14.2 **操作** 円筒の一端に試験片を置き、クランプで押さえて、取り付ける。

加減抵抗器によって傾斜形気圧計が 124.5 Pa の圧力を示すように吸い込み、吸込みファンを調整する。そのときの垂直形気圧計の示す圧力と、使用した空気孔の種類とから、試験機に附属の表によって、試験

片を通過する空気量 $\text{cm}^3 \times \text{cm}^{-2} \times \text{s}^{-1}$ を求める。

7.15 絶縁抵抗

7.15.1 試験用機械器具 試験用機械器具は、次のものを用いる。

a) 図 9 に示すような電源、検流計、万能分流器、スイッチなどをもつ絶縁抵抗測定装置。

1) **電源** 直流電圧 500V の乾電池又は蓄電池。ただし、交流を整流した電源も、一定の直流電圧を保っていることが確認できれば使用してもよい。

2) **絶縁抵抗測定器** 測定範囲が $5 \times 10^6 \Omega$ 以下の場合、JIS C 1302 に規定の絶縁抵抗計。

測定範囲が $10^6 \Omega$ 以上 $10^{12} \Omega$ 未満の場合は、標準抵抗、万能分流器及び精度 $\pm 10\%$ に校正された検流計。

なお、標準抵抗は、 $10^6 \Omega$ マンガンン又はこれと同等以上の精度をもつ標準抵抗とし、万能分流器は、検流計の振れ及び測定範囲を調節するための精密なものとする。

測定範囲が $10^6 \Omega$ 以上 $10^{14} \Omega$ 未満の場合は、精度 $\pm 10\%$ に校正された電子式直流増幅器をもつもの。

3) **スイッチ** 適切に絶縁保護されたもの。

b) JIS B 7502 に規定の外側マイクロメータ又はこれと同等以上の精度をもつもの。

c) JIS B 7507 に規定する最小読取り長さ 0.05mm のノギス又はこれと同等以上の精度をもつもの。

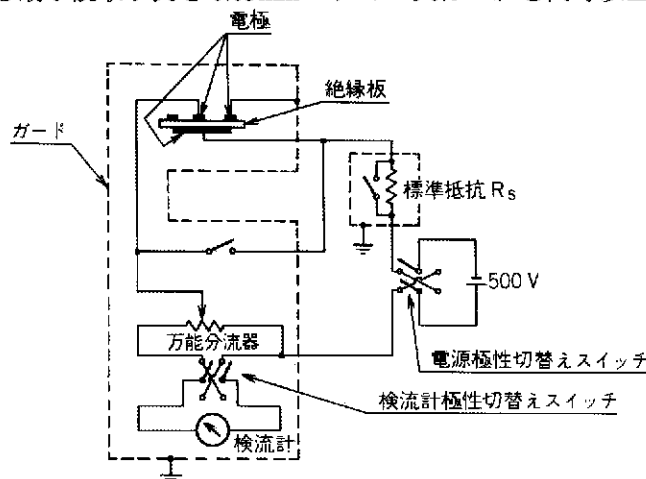


図 9 絶縁抵抗測定装置

7.15.2 積層板の作り方 絶縁クロスから、たて糸方向に約 180mm 以上、よこ糸方向に約 200mm 以上の大きさの試料を採取する。これを JIS C 6484 の GE4 に適合する組成の樹脂に浸し十分に含浸させて引き上げて、空気中につるす。樹脂が垂れなくなるまで放置した後、約 160℃ で約 4 分間乾燥し、樹脂含有率 $42 \pm 2\%$ のプリプレグを作製する。次に、このプリプレグをたて糸方向及びよこ糸方向をそれぞれ約 160mm に切り出し、方向をそろえて所定枚数を積層する。

これを温度約 160℃ で加圧成形し、圧力約 4MPa で約 1 時間保持し、厚さ $1.6^{+0.1}_{-0.2}$ mm、樹脂含有率 $40 \pm 2\%$ の均一な積層板を作製する。

なお、銅張積層板の場合は、この銅はく（箔）を JIS C 6481 の 4.2（エッチングによる試料作製）に従ってエッチング除去したものか、又は機械的に引きはがし除去したものを用いてもよい。

7.15.3 試験片 試験片は、7.15.2 の銅張積層板から図 10 に示すとおり寸法に切り取り、それぞれ直径 5mm の 2 個の孔を裏面まで貫いて開けたものとする。

単位 mm

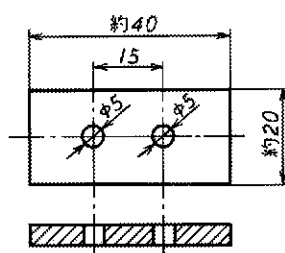


図 10 試験片の寸法

7.15.4 試験 試験片の 2 個の孔を機械用テーパピンリーマで加工し、表面をよくみがいたきずのない黄銅製であって、JIS B 1352 に規定の 2 級の直径 5mm のテーパピンを押し込んで電極とする。

電源及び絶縁抵抗測定器を用い、測定電圧として直流電圧 500V で絶縁抵抗 (Ω) を測定する。

絶縁抵抗（常態）の測定は、予備処理後の試験片について温度 $20 \pm 2^\circ\text{C}$ 、湿度 $(65 \pm 5)\%$ の試験室で試験片に電圧を印加し、1 分経過後測定する。

絶縁抵抗（煮沸後）の測定は、予備処理後の試験片を沸騰蒸留水中に入れて 2 時間煮沸する。 $20 \pm 10^\circ\text{C}$ の温度に保った流れる清水中で 30 分間冷やした後取り出し、乾いた清浄なガーゼなどで表面の水分をふき取る。2 分間放置してから、温度 $20 \pm 2^\circ\text{C}$ 、湿度 $(65 \pm 5)\%$ の試験室で、試験片に電圧を印加し、1 分経過後測定する。

7.16 クロスの耐折強さ

7.16.1 試験用機械器具 試験用機械器具は、図 11 のような、MIT 形試験器を用いる。

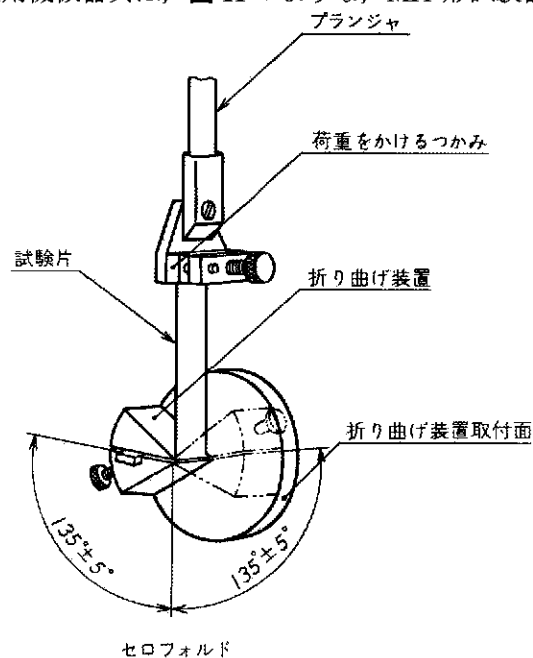


図 11 MIT 形耐折強さ試験器の構造概要図

7.16.2 操作 試料から幅 15mm、つかみに取り付けられる長さ（約 110mm）の試験片を縦方向・横方向に、それぞれ採取する。

折り曲げ装置をプランジャと垂直になる位置に置き、試験片に必要な張力に相当する荷重をプランジャにかけ、その位置で止める。次に、試験片が一平面になるように正確に取り付ける。次いで、プランジャの止めねじを緩め、試験片に張力をかける。もし、荷重指示器の読みが変化したときは、荷重をかけた際

の指示器の読みに合うように調節ねじによってそれを直す。張力の標準は 10N とするが、必要な場合は張力を変えてもよい。

試験片は、毎分約 175 回の速度で折り曲げて、試験片が切れるまでの往復折曲げ回数を記録する。

試験結果は、試験片の各々の方向について、試験の回数、張力、平均値、最大値及び最小値を合わせて報告する。縦方向の試験片について得た値は縦方向、横方向の試験片について得た値は横方向の耐折強さとし、平均値は JIS Z 8401 によって、有効数字 2 けたに丸める。

7.17 軟化点

7.17.1 操作 試料は、ガラス溶融炉、又はブッシングから取り出したガラスを JIS R 3104 に従って棒状に引き延ばしたものを試料とする。

7.17.2 測定 測定は、JIS R 3104 による。

7.18 クロスの引裂強さ

7.18.1 試験用機械器具 試験用機械器具は、次のいずれかを用いる。

a) 定速荷重形引張試験機

b) 非定速荷重形引張試験機

c) エレメンドルフ形引裂強さ試験機

7.18.2 操作 操作方法は、次のいずれかによる。

a) **A 法（シングルタング法）** 試料から 50 又は 100×250mm の試験片を縦方向・横方向にそれぞれ採取し、短辺の中央に辺と直角に 100mm の切れ目を入れる。幅 50mm 以上のクランプをもつ引張試験機を用い、試験片のつかみ間隔を 100mm として各舌片をクランプと直角に挟む。引張速度は 1 分間当たり約 150mm 又は 200mm とし、引き裂くときに示す最大荷重 (N) を量り、よこ糸引裂強さ及びたて糸引裂強さのそれぞれの平均値を、小数点以下 1 けたまで求める。併せて試験片の幅及び用いた引張速度を記録する。

備考 たて糸引裂強さとは、たて糸を切断した場合をいい、よこ糸引裂強さとは、よこ糸を切断した場合をいう。また、引き裂かれた状態が異常の場合は付記する。

b) **B 法（ダブルタング法）** 試料から 150×180mm の試験片をたて方向・よこ方向にそれぞれ採取し、 図 12 のように短片を 3 等分する位置に辺と直角に 100mm の切れ目を入れる。幅 150mm 以上のクランプをもつ引張試験機を用い、試験片のつかみ間隔を 100mm として、方のつかみに試験片の中央舌片を、他方のつかみに外側舌片をクランプと直角に挟む。引張速度は 1 分間当たり 150mm 又は 200mm とし、25mm の長さを残して引き裂き、そのときに示す最大荷重 (N) を量る。たて糸引裂強さ及びよこ糸引裂強さのそれぞれの平均値を、小数点以下 1 けたまで求める。併せて用いた引張速度を記録する。

備考 たて糸引裂強さとは、たて糸を切断した場合をいい、よこ糸引裂強さとは、よこ糸を切断した場合をいう。また、引き裂かれた状態が異常の場合は記録する。

単位 mm

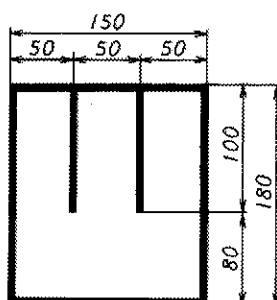


図 12 試験片の寸法

- c) **C 法（トラペゾイド法）** 試料から 75×150mm の試験片をたて方向・よこ方向にそれぞれ採取し、試験片上に図 13 のように等脚台形の印を付ける。この印の短片の中央に辺と直角に 10mm の切れ目を入れる。幅 75mm 以上のクランプをもつ引張試験機を用い、試験片のつかみ間隔を 25mm として、試験片の台形の短片を張り、長片は緩めてクランプに挟む。引張速度は 1 分間当たり 150mm 又は 200mm とし、引き裂くときに示す最大荷重 (N) を量り、たて糸引裂強さ及びよこ糸引裂強さのそれぞれの平均値を、小数点以下 1 けたまで求める。併せて用いた引張速度を記録する。

備考 たて糸引裂強さとは、たて糸を切断した場合をいい、よこ糸引裂強さとは、よこ糸を切断した場合をいう。また、引き裂かれた状態が異常の場合は記録する。

単位 mm

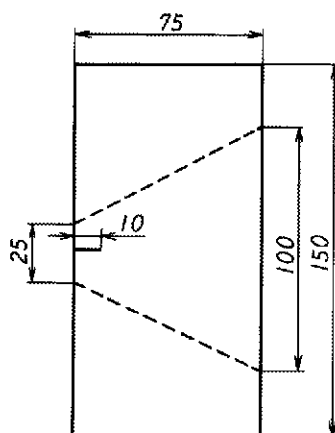


図 13 試験片の寸法

- d) **D 法（ペンジュラム法）** 試料から、63×100mm 試験片をたて方向・よこ方向にそれぞれ採取する。エレメンドルフ形引裂強さ試験機を用い、試験片の両つかみの中央で長辺のほぼ中央に辺と直角に鋭利な刃によって 20mm の切れ目を入れ、残りの 43mm が引き裂かれたときに示す荷重 (N) を量る。たて糸引裂強さ及びよこ糸引裂強さのそれぞれの平均値を、整数 1 位まで求める。

備考 たて糸引裂強さとは、たて糸を切断した場合をいい、よこ糸引裂強さとは、よこ糸を切断した場合をいう。また、引き裂かれた状態が異常の場合は記録する。

7.19 クロスの燃焼性

7.19.1 炭化面積、残炎時間及び残じん時間

- a) **試験用機械器具** 試験用機械器具は、次のものを用いる。

- 1) **デシケーター** （適切な乾燥剤を入れたもの。）
- 2) **恒温乾燥器** （規定の温度に調節できるもの。）
- 3) **ストップウォッチ**

4) プラニメータ

5) 燃焼試験装置 JIS L 1091 の 6.1.1(1) (装置及び材料) に規定する装置及び材料を用いる。

- b) 操作 試料の両耳端から全幅の 1/10 ずつ、端末から 1m 以上を除いた部分から約 350×250mm の大きさの試験片を原則としてたて・よこランダムにそれぞれ採取する。

試験片を温度 50±2℃の恒温乾燥器内で 24 時間静置する。ただし、熱による影響を受けるおそれのない試料の場合には、温度 105±2℃の恒温乾燥器内に 1 時間静置してもよい。次に、デシケーター中に 2 時間以上静置する。

試験方法は、JIS L 1091 の 3.(1) [A 法 (燃焼試験)] の A-1 法 (45° ミクロバーナー法で、薄地の製品に適する。) 及び A-2 法 (45° メッセルバーナー法で、厚地の製品に適する。) による。

燃焼試験箱の所定の位置にバーナーを置き、支持枠を取り付けない位置で、炎の長さが、A-1 法の場合には、45mm に、A-2 法の場合には、65mm になるように調節する。試験片を 1 枚ずつデシケーターから取り出し、手早く支持枠にたまるみのないように挟む。これを燃焼箱に取り付け、A-1 法の場合には、1 分間、A-2 法の場合には、2 分間加熱し、残炎時間 (秒) 及び残じん時間 (秒) を測定する。

次に、試験片を支持枠から外し、プラニメータなどを用いて炭化面積 (cm²) を整数 1 位まで測定する。

A-1 法の場合には、1 分間、A-2 法の場合には、2 分間の加熱中に着炎するものについては、別にたて・よこそれぞれ 2 枚の試験片について、A-1 法は着炎後 3 秒で、A-2 法は着炎後 6 秒で炎を除く試験を行い、同様の測定をする。ただし、この場合、加熱時間を記録する。

試験結果は、いずれも炭化面積 (cm²) の最大のもの、残炎時間 (秒) 及び残じん時間 (秒) の最長のものをそれぞれ整数 1 位まで求める。

備考1. 試料の表裏両面の性状が異なる場合には、表裏両面について行う。ただし、表面を上にして水平状態で使用される敷物類など厚地の製品に限り表面についてだけ試験を行う。

2. 試料の部分によって組織、密度又は材質に差異がある場合には、各部分について試験を行う。

7.19.2 発煙係数及び燃焼後の形態

- a) 試験用機械器具 試験用機械器具は、JIS A 1321 の 3.2 (試験装置) に規定する加熱炉・集煙箱・光量測定装置を用いる。

- b) 操作 試料の両耳端から全幅の 1/10 ずつ、端末から 1m 以上を除いた部分から、約 220×220mm の大きさの試験片を原則としてランダムに採取する。次いで、固形分 30%の酢酸ビニル接着剤 7g 以下を用いて、厚さ 10mm の石綿パーライト板上に接着し、燃焼供試体とする。

加熱試験は、試験体の受熱面の大きさをたて・よこそれぞれ 180mm とし、初めに副熱源で 3 分間加熱した後、更に主熱源を加え 7 分間加熱を行う (加熱時間は、合計 10 分間)。また、試験の開始前に標準板を用い同様に予備加熱を行った後、裏ぶたを取り除き、排気温度を測定する熱電対の示度が約 50℃に降下してから始める。ただし、続けて試験を行う場合には、標準板による予備加熱は必要がない。排気温度の測定は、自動的に行う。煙を透過する光量の測定は、加熱試験中 15 秒以内ごとに行う。

加熱試験終了後、燃焼供試体を取り出してその形態を観察する。

発煙係数は、次の式で求める。

$$C_A = 240 \log_{10} \frac{I_0}{I}$$

ここに、 C_A : 発煙係数

I_0 : 加熱試験開始時の光の強さ (lx)
 I : 加熱試験中の光の強さの最低値 (lx)

7.20 染色クロスの耐光堅ろう度

7.20.1 試験用機械器具 試験用機械器具は、次のものを用いる。

- a) **ブルースケール** JIS L 0841 の 5.a) (ブルースケール) に規定するもの。
- b) **変退色用グレースケール** JIS L 0804 に規定するもの。
- c) **不透明覆い** 光線に対して完全に不透明な板紙又はその他の薄い不透明物
- d) **白厚紙** 厚さ約 0.5mm
- e) **灰色下敷** JIS L 0801 の 4.(9)に規定するもの。
- f) **耐光試験機** JIS L 0842 に規定するもの。

7.20.2 操作 試料から約 10×60mm の大きさの試験片を採取する。

試験片とブルースケールとを JIS L 0841 の 7.試験の操作に規定する方法で、それぞれ厚紙マスクに挟んで試料ホルダーに取り付ける。このとき、試料ホルダーの窓の部分のところは、前後から押え金で密着させ、照射されなかった部分との境目がはっきり現れるようにする。また、窓の部分の試料表面は、できるかぎり波状又は凹凸にならないようにする。もし、凹凸があれば、凸の部分は強く、凹の部分は弱い変退色を生じることがある。

試験片取り付けホルダーを、試料回転架に掛け、上下両端で支える。また、試料回転架には、すきまのないように試料ホルダーを取り付ける。試験片の取り付けしていない試料ホルダーがあれば、それには全部白厚紙を取り付ける。

照射は、規定の平均放電電圧電流で表面を連続 20 時間照射する。試験実施中の機械の状態は、運転開始後、15 分以上経過したとき、アーク電流（交流）125～140V、機内温度はブラックパネル温度計によって 63±3℃で行うことが最もよいが、室温の関係で、これを超える場合がある。しかし、74℃を超えてはならない。また、機内相対湿度は、50%を超えてはならない。

試験片の変退色の判定は、JIS A 1411 の 4.2.1 の(1)（目視による方法）又は(2)（計器による方法）で判定する。

7.21 クロスの収縮率

7.21.1 試験用機械器具 試験用機械器具は、試料を広げた状態で、浸せきしても十分な広さをもつ恒温水槽を用いる。

7.21.2 操作 原則として試料の両耳端から少なくとも 80mm 以上、端末から 1 000mm 以上離れた部分で、たて糸とよこ糸の異なった場所から、約 250×250mm の大きさの試験片を採取し、図 14 のように 200×200mm の線を引き、更に、たて方向・よこ方向それぞれの対辺の中央を結ぶ線を引く。

試験片をそれぞれ JIS K 3302 に規定する無添剤（1 種）0.5%を含む 50±1℃の水溶液に 20 分間浸せきする。次に、50±1℃の温水で 20 分間水洗後、試験片を脱水機にかけるか、又は軽く押さえて水を切る。紙又は布の中間に挟み、押さえて脱水し、水平に置いた金網、すだれ又はこれに類するものの上で自然乾燥させる。

試験片を平らな台の上へ置き、不自然なしわや張力を除く。たて方向・よこ方向それぞれ 3 線の長さを測り、その平均値を求める。次の式で収縮率を算出する。たて・よこそれぞれ 3 回の平均値を求める。

$$C_0(\%) = \frac{l_0 - l}{l_0} \times 100$$

ここに、 C_0 : 収縮率 (%)

l_0 : 処理前の長さ (mm)

l_1 : 処理後の長さ (mm)

備考 収縮率がマイナスの場合は、伸びを表す。

単位 mm

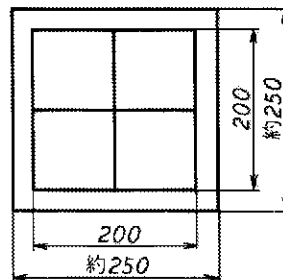


図 14 試験片の寸法

7.22 染色クロスの乾摩擦堅ろう度

7.22.1 試験用機械器具 試験用機械器具は、次のものを用いる。

- a) 摩擦試験機 II 形 JIS L 0849 に規定するもの。
- b) 摩擦用白綿布 JIS L 0803 に規定する綿 (3 号)。
- c) 汚染用グレースケール JIS L 0805 に規定するもの。

7.22.2 操作 試料からたて糸の方向に長く、約 220×30mm の大きさの試験片を切り取る。

摩擦用白綿布の大きさは約 50×50mm とする。試験片及び摩擦用白綿布を標準状態に 4 時間以上放置したもののについて試験を行うことが望ましい。

摩擦試験は、摩擦用白綿布を摩擦子の先端にかぶせ、試験台上に固定した試験片上 100mm の間を毎分 30 回往復の速度で 100 往復摩擦する。

摩擦用白綿布の着色の判定は、JIS L 0801 の 9.(3) (汚染の判定) による。

なお、判定に支障のないように摩擦用白綿布に付着した毛羽は、はけなどで取り除くことが望ましい。

7.23 染色クロスの洗濯堅ろう度

7.23.1 試験用機械器具 試験用機械器具は、次のものを用いる。

- a) 恒温水槽 規定の試験条件を可能にするもの。
- b) 試験管 内径 25mm のもの。
- c) ビーカー ガラス製又は適切な材質で、50～300ml 容量のもの。
- d) 乾燥機 規定の温度に調整できるもので、かつ、送風装置が附属しているものが望ましい。
- e) 添付白布 JIS L 0803 に規定するもの。
- f) 変退色用グレースケール JIS L 0804 に規定するもの。
- g) 汚染用グレースケール JIS L 0805 に規定するもの。
- h) 石けん JIS K 3302 に規定する無添剤 (1 種) のもの。

7.23.2 操作 試料から約 50×40mm の大きさの試験片をとり、約 50×20mm の大きさの添付白布 2 枚を隣り合わせて表面に添付する。次いで、これを内側にして約 50×20mm の二つ折りとし、白綿縫糸でたて方向に粗く縫い付ける。ただし、二つ折りできないものは隣接配列の形のままでよい。

試験管に試験液として、洗濯液石けん (5g/l) を複合試験片に対して浴比が 50:1 になるように入れる。次に、試験管を恒温水槽に浸し、試験液を温度 50±2℃にした後、これに複合試験片を 10 分間入れる。

複合試験片を取り出し、JIS L 0801 の 7.(6)に基づいて、水洗、脱水及び乾燥する。

なお、厚布地で試験管に入らない場合は、試験管の代わりに適切な大きさのビーカーを用いて同様に行う。

試験片の変退色及び添付白布の汚染の判定は、JIS L 0801 の 9.(2) (変退色の判定) 及び 9.(3) による。

7.24 テキスタイルガラスマットとファブリックの接触成形性 附属書 2 (規定) による。

7.25 テキスタイルガラスマットの引張強さ 附属書 13 (規定) による。

7.26 テキスタイルガラスヤーンのよ (燃) リ平衡指数 附属書 14 (規定) による。

7.27 テキスタイルガラスロービングの硬さ 附属書 15 (規定) による。

7.28 テキスタイルガラス織物の慣用曲げ剛性 附属書 16 (規定) による。

附属書 1 (規定) テキスタイル状態調節及び 試験のための標準雰囲気

序文 この附属書は、1973 年に第 1 版として発行された ISO 139 : 1973, Textiles—Standard atmospheres for conditioning and testing を翻訳し、技術的内容を変更することなく作成したものである。

1. 適用範囲 この附属書は、テキスタイルの物理的及び機械的特性を決定するための状態調節並びに試験に関する標準雰囲気について規定する。

2. 定義 この附属書で用いる主な用語の定義は、次による。

2.1 相対湿度 同一温度での飽和水蒸気圧に対する雰囲気中の実際の水蒸気圧の比。一般的にはパーセントで表す。

2.2 標準適性雰囲気 相対湿度 65%及び温度 20℃の雰囲気。

2.2.1 試験のための標準適性雰囲気 相対湿度 $(65 \pm 2)\%$ 及び温度 $20 \pm 2^\circ\text{C}$ の雰囲気。

2.3 標準熱帯雰囲気 相対湿度 65%及び温度 27℃の雰囲気。

2.3.1 試験のための標準熱帯雰囲気 相対湿度 $(65 \pm 2)\%$ 及び温度 $27 \pm 2^\circ\text{C}$ の雰囲気。

備考 この附属書において使用した形容詞“適性 (temperate)”及び“熱帯 (tropical)”は、テキスタイル工業において限定的に使用されてきたものである。

3. 予備状態調節 テキスタイルの状態調節の前に、予備状態調節が必要とされることがある。そのときには、テキスタイルは相対湿度 10%から 25%の範囲及び 50℃を超えない温度の雰囲気中でほぼ平衡状態とする。

このような状態は、相対湿度 65%及び温度 20℃（標準適性雰囲気）の熱風の温度を 50℃まで加熱するか又は相対湿度 65%及び温度 27℃（標準熱帯雰囲気）の熱風の温度を 50℃まで上昇させることによって得られるだろう。

4. 状態調節 テキスタイルの物理的又は機械的特性の測定の前に、試料は試験のための標準適性雰囲気の下で、テキスタイル中を気流が自在に流れる状態で雰囲気と平衡になるのに必要な時間静置し、状態調節する。

さもなければ、気流がある状態に置いて 2 時間間隔で試験を行い、質量の進行的変化が 0.25%を超えない場合はテキスタイルは平衡に達しているとみなすことができる。

熱帯及び亜熱帯の国においては、試験のための標準熱帯雰囲気を状態調節の雰囲気として使用してもよい。

5. 試験 特殊な場合（例えば、湿潤試験など）を除いては、テキスタイルの物理的及び機械的特性の試験は“試験のための標準適性雰囲気”の状態の下で行われる。しかしながら、熱帯及び亜熱帯の国においては“試験のための標準熱帯雰囲気”の下で行ってもよい。

附属書 2 (規定) テキスタイルガラスーマット及びファブリック— 接触成形性の測定方法

序文 この附属書は、1990 年に第 1 版として発行された ISO 4900, Textile glass—Mats and fabrics—Determination of contact mouldability を翻訳し、技術的内容を変更することなく作成したものである。

1. 適用範囲 この附属書は、テキスタイルガラスのマット及びファブリックの接触成形性の測定の手順を規定する。

備考 ハンドレイアップ成形法は、一般に客観的な測定に役立つとは考えられていない。しかしながら、同じ作業者によって工程が実行されたならば、異なったマット又はファブリックで得られる結果の間で、有益な比較をすることができる。

2. 引用規格 次に掲げる規格は、この附属書に引用されることによって、この附属書の規定の一部を構成する。この引用規格は、記載の発行年の版だけがこの附属書の規定を構成するものであって、その後の改正版・追補には適用しない。

ISO 291 : 1997 Plastics—Standard atmospheres for conditioning and testing

3. 定義 この附属書で用いる用語の定義は、次による。

ガラスマット（ファブリック）の成形性 (contact mouldability) マット（ファブリック）に樹脂を含浸したとき、指定された形状の型へのなじみやすさ。

4. 要旨 型は、附属書 2 図 1 に示すように、ステップの形をとっており、型の山と谷の半径を徐々に減少させてある。

マット又はファブリックの長方形小片を型の上に置き、マット又はファブリックが、型の外形に従った最小半径を成形性として記録する。

テストを実行するのに要した時間も、同様に記録する。

5. 状態調整及び試験雰囲気 ISO 291 に規定する標準の実験室雰囲気の一つで、試験片を 6 時間以上状態調節する。

同じ条件の下で試験を実行する。

6. 装置と用具

6.1 半径型 附属書 2 図 1 に示された指定された半径の山をもつもの。

型は、ガラス繊維強化プラスチックから作られたものが望ましい。

6.2 標準ハンドレイアップ用ポリエステル樹脂 (供給業者と購入者との間で協定する)、規定された試験温度でおよそ 30 分のポットライフを与えるようにメチルエチルケトン過酸化物触媒とナフテン酸コバルト促進剤を含んでいるもの。

6.3 はかり 感量 0.1g のもの。

- 6.4 ストップウォッチ 秒目盛のもの。
- 6.5 剛毛は(刷)毛 50mm 幅で 50mm から 60mm 長さの剛毛のもの。
- 6.6 鋭利なナイフ
- 6.7 離型剤

7. 手順

7.1 試料の準備 型をできるだけきれいに保つ。各々の試験の前に、離型剤で型の表面を覆う。

すべての試験の後に、溶剤、又はプラスチックスクレーパー（表面に損害を与えない非鋭利金属性のもの）によってすべての余剰樹脂を取り去る。

7.2 試料の成形 利用者は、7.2.4 から 7.2.9 が右利きの作業者のために書かれていることに注意すること。左利きの作業者は、同じ方法で手順のこの部分を実行するが、型は大きい山が左になるように置き、左から右に作業する。

7.2.1 ナイフ (6.6) を使い、長さ $950 \pm 10\text{mm}$ 、幅 $150 \pm 2\text{mm}$ のマット又はファブリックの試料を切り取る。使用する試料は、マットの長さ方向に垂直及び平行にカットする。

7.2.2 マット又はファブリックのカット試料を量る (mg 質量)。

7.2.3 ワックスを塗っていない容器に、マット試料の質量の 2.5 倍に、は毛と容器に付着する損失をみてほぼ 50g をプラスした樹脂 (6.2) を量り採る。

7.2.4 型 (6.1) を大きい半径の方を右側にして配置する。

7.2.5 は毛を使って、型の中心線に沿って樹脂の薄い膜を試料と同じ幅に塗る。

7.2.6 塗布した帯の上に試料を置き、試料の右端を型の右端に一致させて、マット又はファブリックを波形の山の上に置く。

ストップウォッチ (6.4) をスタートさせ、直ちには毛で試料にできるだけ平均に樹脂を加え、ハンドリングのために試料の左端の先端に非常に小さい乾いているエリアを残しておく。

7.2.7 試料の左端を持ち上げて、型から離し、マット又はファブリックが右側の波形の始まる箇所まで型に触れているようにして、直ちには毛を用いて最初の波形に試料を押し込む。

7.2.8 左手をゆっくりおろしながら、速やかに試料を波形の中に次々に型に押し込み、試料をラフに成形する。

7.2.9 右側に戻って、は毛を用いて波形に沿って試料を成形し、順次左に移る。

7.2.10 もし、波形で試料が型から飛びはねたときは、試料が輪郭に一致するまで成形作業を続ける。すなわち、前の波形が正しく成形されるまで、次のより難しい波形へ進んではならない。最初に試料に樹脂を加えたときから作業終了までに経過した時間（作業時間）を記録する。

最大作業時間は 5 分とする。この時間の終わりに試料を検査する。

7.2.11 試料がどうしても輪郭に従わない山（谷ではない）を注目する。

一つ前のあまり厳しくない輪郭の実際の半径 (mm) で成形性値を記録する。

疑惑のある場合には、次の指針を用いる。

もし、試料がある一つの山の幅の 25%未満ではがれたときは、この山の半径を成形性値として記録する。普通は、未硬化の積層板で成形性の値を確かめる。疑惑のある場合には、積層板を硬化して型から離し、下面を検査して空気孔及び型との相似性を調べる必要がある。

7.2.12 キュアした積層板の質量を量る（質量 m_1 ）。

7.2.13 更に 2 個の試料で試験を繰り返す。

8. 結果の表し方 計算式を用いて積層板の補強材と樹脂の比を求める。

$$m_g / (m_1 - m_g)$$

ここに, m_1 : 積層板の質量

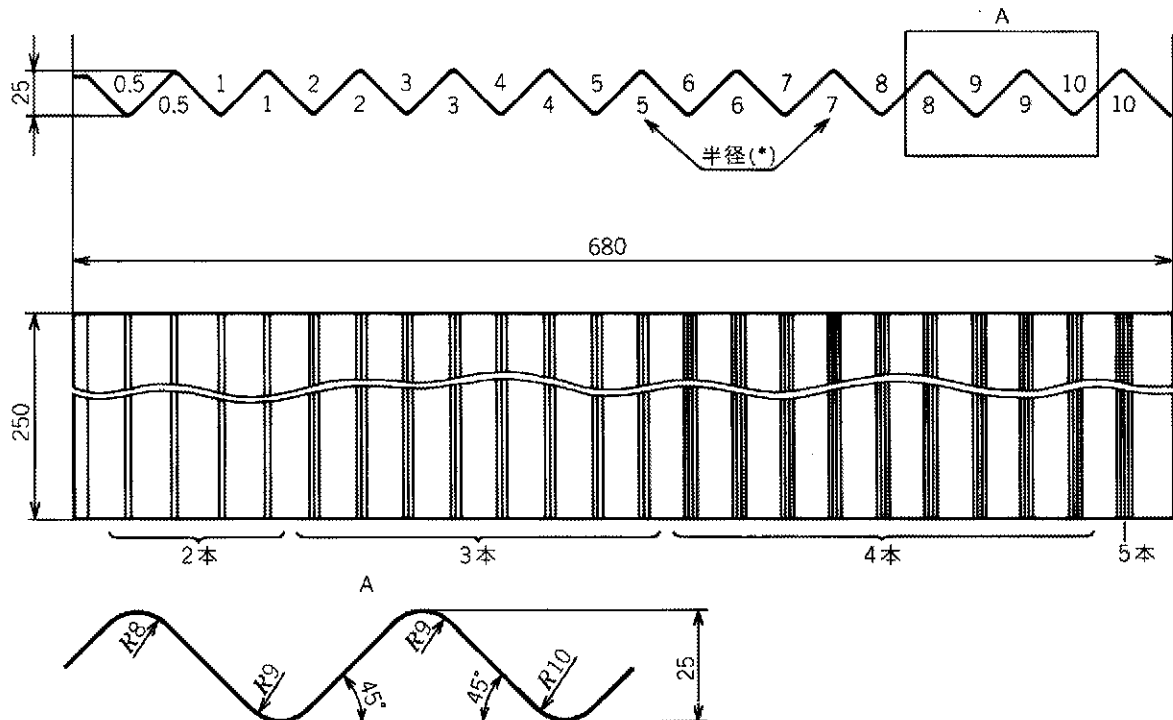
m_g : ガラスに集束剤又はバインダーを足した補強材の総質量

3 回の結果の平均を求める。

9. 試験報告 試験報告は、次の項目を含む。

- この規格及び附属書の名称
- マット又はファブリックの明細
- 樹脂の詳細
- 処方 of 触媒と促進剤を加えた樹脂の詳細と試験温度での粘度
- 成形性, 作業時間及びテキスタイルガラスと樹脂の質量含有率の比
- この附属書に規定されていないすべての操作の詳細
- 結果に影響したと思われる事柄

単位 mm



注(*) すべての曲面部分は完全な四分面。平面は、水平面に 45° の接線。

附属書 2 図 1 マットとファブリック用半径型

附属書 3 (規定) 長繊維ガラスマット—単位面積 当たりの質量の測定方法

序文 この附属書は、1990 年に第 2 版として発行された ISO 3374, Textile glass mats—Determination of mass per unit area を翻訳し、技術的内容を変更することなく作成したものである。

1. 適用範囲 この附属書は、ガラスマット（チョップドストランドマットや長繊維マット）（以下、マットという。）の単位面積当たりの質量を測定する方法を規定する。

2. 引用規格 次に掲げる規格は、この附属書に引用されることによって、この附属書の規定の一部を構成する。これらの引用規格のうちで、発行年を付記してあるものは、記載の年の版だけがこの附属書の規定を構成するものであって、その後の改正版・追補には適用しない。

ISO 1886 : 1980, Textile glass—Method of sampling applicable to batches

ISO 2502 : 1980, Statistical interpretation of test results—Estimation of the mean—Confidence interval

ISO 3344 : 1977, Textile glass products—Determination of moisture content

3. 定義 この附属書で用いる主な用語の定義は、次による。

単位面積当たりの質量 マットの規定された面積に対する質量の比率

備考1. この質量には、ガラス束とバインダーが含まれる。

4. 原理 表面積のわかった資料が測定され、単位面積当たりの質量が計算される。0.2%以上の含水量を含んだ製品には、乾燥機であらかじめ乾燥しなければならない。

5. 測定器具

5.1 硬質形板 試験片作製に用いるもので、一辺 316mm（面積 0.1m²）、公差±1mm の正方形が好ましい。表面積が 0.1m²である限り、例えば、400×250mm のような異なった形の試料で測定してもよい。

5.2 トリミング用具 ナイフ、はさみ、ローラカッタ

5.3 試料保持具 耐熱材料で作られ、試験製品への影響のないもので、試験片周りの空気循環が最適な、例えば、ステンレススチール編み目構造材料を用いたかごがよい。

5.4 換気型乾燥機 温度 105℃±2℃が保持でき、20～50 回／時間換気できる乾燥機

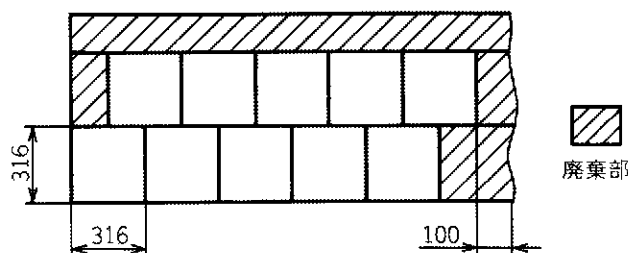
5.5 デシケーター 例えば、シリカゲル、塩化カルシウム、五酸化リンなどの適当な乾燥剤を用いたデシケーター

5.6 天びん 0.1g 目盛の天びん

5.7 ステンレス鋼製はさみ 試料や試料保持具を運ぶために用いる。

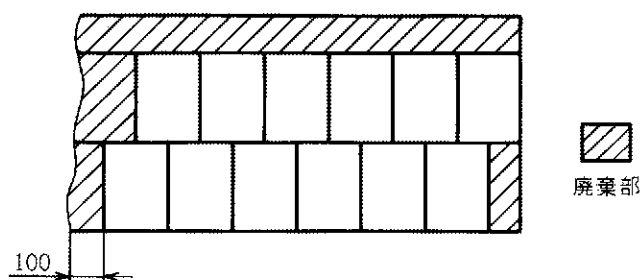
6. 試料作製及び試験片 ISO 1886 に基づいて試料作製を行う。基準に従い、各サンプルロールから採取される試験片の数は、正方形試験片 (316×316mm) の場合、1m 幅当たり 5 点、長方形試験片 (400×250mm) の場合、7 点である。要求された試験片の数をとりため、マット幅によって 2 列又はそれ以上の列に分布させ、かつ、マット幅に沿って隣り合せになるよう試験片をとる。このため、最初に各サンプルロールの全幅にわたって切断し、少なくとも正方形試験片用 (316×316mm) として 650mm 幅又は長方形試験片用 (400×250mm) として、少なくとも 820mm 幅の細長い一片に切断する。硬質形板 (5.1) やトリミング用具 (5.2) を用いて、この細長い一片から必要な試験片数を採取する。長方形試験片の場合、長い片はマット長さ方向に沿って平行に切断する。耳部を取り除いていないマットの場合、耳の 100mm 内側から最初の試験片をとる。附属書 3 図 1 及び附属書 3 図 2 に各々正方形試験片 (316×316mm) 及び長方形試験片 (400×250mm) に切断し、採取するモデルを示している。

単位 mm



附属書 3 図 1 正方形試験片 (316mm×316mm) の配置例

単位 mm



附属書 3 図 2 長方形試験片 (400mm×250mm) の配置例

単位面積当たりの質量を測定する他の方法として、試験片として全体のロールを用いて行われる場合がある。この方法では、ロールの質量が全体の面積に対して与えられるが、ロールに巻かれるときのマット長さを測定するのが難しいことから、一般にマット生産時にだけ用いられる。もし、ロール内の単位面積当たりの質量変動を評価する場合、一般法 (0.1m² 試験片を用いる方法) を用いなければならない。

7. 操作 各試験片を 0.1g まで計量する (M_0)。マットの含水量に疑いがある場合は、まず、ISO 3344 に従って含水量を測定する。もし、この含水量が 0.2% を超えるならば、各試験片を試料保持具 (5.3) に載せ、換気型乾燥機 (5.4) 内で、105℃±2℃で 1 時間乾燥する。試料保持具から試験片をとり、デシケーター (5.5) 内で周囲の温度になるまで冷却させる。それから各乾燥した試験片を 0.1g まで計量する。

8. 結果の算出方法

8.1 試験片による単位面積当たりの質量 各試験片の単位面積当たりの質量 (P_d) を次の式を用いて g/m² として計算する。

$$P_a = \frac{M_s}{A}$$

ここに、 M_s : 試験片の g 表示質量
 A : 試験片の m² 表示面積

8.2 ロールによる単位面積当たりの質量 各ロールの単位面積当たりの質量は、このロールからとった複数の試験片の単位面積当たりの質量の加重平均値として表す。長繊維ガラスマットのバッチをサンプリングする場合は、ロールは本質的な単位で表し、その単位面積当たりの質量は、その結果の統計的評価に用いるのに有効である（ISO 2602 参照）。

備考2. 0.1m²試験片から得られた単位面積当たりの質量は、試験片として全体のロールを用いて得られた結果と比較してはならない（6.の最後の文章参照）。

8.3 バッチによる単位面積当たりの質量 バッチの単位面積当たりの質量は、そのバッチから採取した複数のロールの単位面積当たりの質量の加重平均値として表す。

9. 精度 この試験法の精度は、試験室内でのデータがないため知られていない。この方法は、これらデータが有効でない限り、取決めや論争に用いるのに適当でないかもしれない。

10. 試験報告 試験報告は、次の事項を含む。

- a) この規格及び附属書の名称
- b) 試験したマットを同一視するために必要なすべての事柄
- c) 試験片の寸法
- d) 試験した試験片数
- e) 各ロールの単位面積当たりの質量、及びもし要求されたら、各ロールからの標準偏差
- f) すべての試験片の単位面積当たりの質量と標準偏差の平均値
- g) この附属書に規定されていない事項

附属書 4 (規定) テキスタイルガラスーガラスクロスー 単位面積当たりの質量の測定方法

序文 この附属書は、1978 年に第 1 版として発行された ISO 4605, Textile glass—Woven fabrics—Determination of mass per unit area を翻訳し、技術的内容を変更することなく作成したものである。

1. **適用範囲** この附属書は、ガラスクロスの単位面積当たりの質量の測定方法について規定する。
2. **引用規格** 次に掲げる規格は、この附属書に引用されることによって、この附属書の規定の一部を構成する。これらの引用規格は、その最新版を適用する。

ISO 139, Textiles—Standard atmospheres for conditioning and testing

ISO 291, Plastics—Standard atmospheres for conditioning and testing

ISO 3801, Textiles—Woven fabrics—Determination of mass per unit length and mass per unit area

3. **定義** この附属書で用いる主な用語の定義は、次による。

単位面積当たりの質量 規定寸法の試験片の質量の表面積に対する比。この質量は、ガラスヤーン、サイズ及び仕上剤（もし、あれば）を含む。

4. **要旨** 表面積の既知の試験片を規定する雰囲気中で状態調節した後、ひょう量する。

5. 装置

- 5.1 **磨き金属型枠** 寸法 $(400 \pm 1) \text{ mm} \times (250 \pm 1) \text{ mm}$ 。

面積 0.1 m^2 の試験片になる他の寸法を用いてもよい。

- 5.2 **適切なトリミング用具** 例えば、ナイフ又ははさみ。

- 5.3 **容器** ステンレス鋼製

- 5.4 **はかり** 全質量の 0.1% の精度でひょう量できるもの。

6. **試験片** 1 000mm 以上の細片をガラスクロスの全幅を横切って切り取る。型板 (5.1) をこの細片の上に置き、トリミング用具 (5.2) で試験片を切り取る。

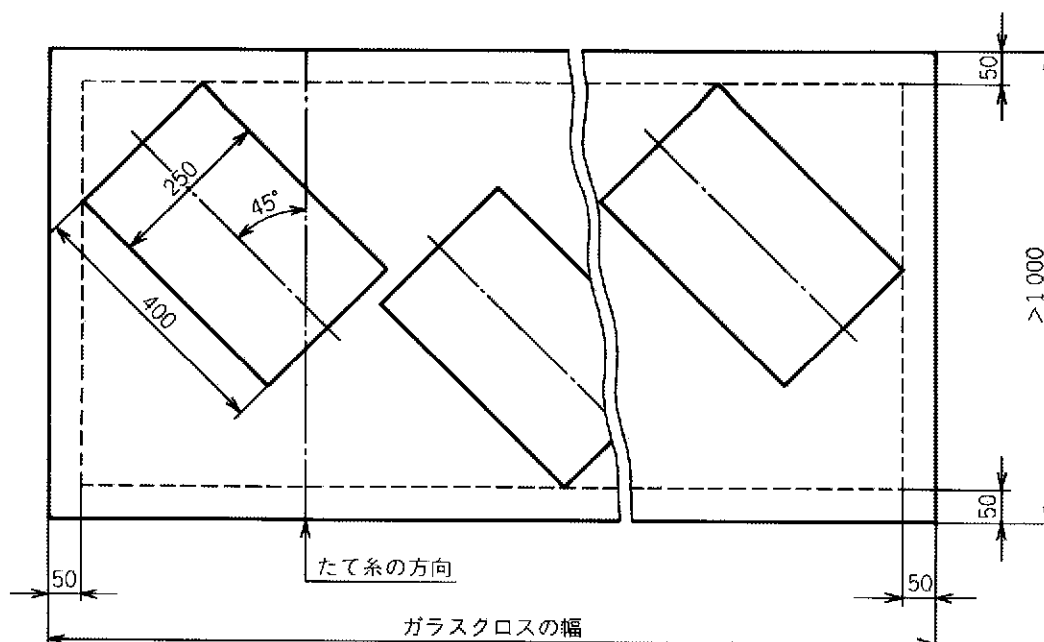
試験するガラスクロスの幅の 500mm ごとに 1 個ずつ、3 個以上の試験片を採る。試験片は、できるだけ平均に分布させ、端末及び織り耳から 50mm 以上離して、斜めに切り取る (附属書 4 図 1 参照)。

備考 ガラスクロスの織り方及び／又は幅によっては、細片のたて糸とよこ糸に平行に試験片を切り取ってもよい。

7. **状態調節と試験雰囲気** ISO 291 又は ISO 139 の規定から選んだ標準雰囲気中で、6 時間試験片を状態調節する。試験は、同じ雰囲気中で行う。

8. 操作 容器 (5.3) を 0.1%の精度で量り、その質量 (g) を m_1 とする。試験片を容器に入れ、試験片と容器を 0.1%の精度で量り、全質量 (g) を m_2 とする。

単位 mm



附属書 4 図 1 ガラスクロス試料から斜め方向の試験片を採取する例

9. 結果の表し方 各試験片の単位面積当たりの質量, ρ_A (g/m²) を次の式によって計算する。

$$\rho_A = \frac{m_2 - m_1}{A}$$

ここに、
 m_1 : 容器の質量 (g)
 m_2 : 試験片と容器の質量 (g)
 A : 試験片の面積 (m²), すなわち, 0.1m²

ガラスクロスの単位面積当たりの質量は、各試験片で得られた値の算術平均である。

10. 試験報告 試験報告には、次の事項を含める。

- この規格及び附属書の名称。
- 試験したガラスクロスの明細。
- ISO 291 又は ISO 139 から選んだ標準状態調節と試験雰囲気。
- 試験片のたて糸とよこ糸に関する方向性 (もし、斜めでなければ)。
- 単位面積当たりの質量の平均値及び個々の値 (g/m²)。
- この附属書に規定のない操作の詳細、及び結果に影響したと思われる事項。

附属書 5 (規定) テキスタイルガラス—強熱減量の測定方法

序文 この附属書は、1995 年に第 3 版として発行された ISO 1887, Textile glass—Determination of combustible-matter content を翻訳し、技術的内容を変更することなく作成したものである。

1. 適用範囲 この附属書は、テキスタイルガラスで作られた、連続フィラメントヤーン、ステープル・ファイバーヤーン、ロービング、チョップド・ストランド、ミルド・ファイバー、織布、チョップド・ストランド、連続フィラメントマット、その他のガラス強化材のような製品の強熱減量の含有量を測定する方法を規定する。

2. 定義 この附属書で用いる主な用語の定義は、次による。

2.1 強熱減量 乾燥したテキスタイルガラス製品の質量と、それを焼いて除去した物質の質量の比率。

備考1. テキスタイルガラス製品のサイズ又は仕上剤の含有量は、著しい残留物を残さず完全に燃焼するとき（すなわち、本来が有機製品であるとき）、サイズ若しくは仕上剤の量に等しい。

3. 要旨 規定する条件で乾燥した試験片を、 $625^{\circ}\text{C} \pm 20^{\circ}\text{C}$ か、この温度で不安定なガラスでは、 $\pm 20^{\circ}\text{C}$ で一定に保てる 500°C と 600°C の間の温度で焼き、その前後の試験片をひょう量する。

4. 装置

4.1 換気オープン 試験片を乾燥するためのもので、 $105^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ か選択された乾燥温度に対し $\pm 5^{\circ}\text{C}$ で調節できるもの（6.3 参照）。

4.2 マッフル炉 扉を閉じたマッフル炉の中心で測定される温度が、 625°C までの要求される温度において、 $\pm 20^{\circ}\text{C}$ の精度で測定できるもの。

4.3 デシケーター 適当な乾燥剤（例えば、シリカゲル、塩化カルシウム及び五酸化りん）を入れたものの。

4.4 試験片ホルダー 熱に安定な材料で作ったもので、試験片の周りに最も良く空気が循環でき、材料の損失のない仕様のもの。これは磁製るつぼ、ステンレス鋼製金網で作ったバスケットなどがよい。

4.5 ステンレス鋼製 tong 試験片とホルダーを取り扱うためのもの。

4.6 はかり 感量 1mg で、0.1mg まで読み取れるもの。

4.7 型板 試験片を準備するためのもの。

4.8 切断具 ガラスマット又はガラス布を切断するのに適したもの、例えば、ナイフ、はさみ若しくは丸刃。

4.9 ラップ・リール ヤーンやロービングの試験片をとるためのもの。

5. 試験片

5.1 試験片の選択 製品仕様又は試験を要求する人から指定されない限りは、試験片は 5.1.1 から 5.1.4 に記されたものから選択する。

5.1.1 ヤーン及びロービング 附属書 5 表 1 に、ヤーンの番手による採取するヤーンの長さを示す。試験片は可能な限り自由に空気が循環し、それによって乾燥や燃焼が完全に行われるのを確実にするために、過度に圧縮させてはならない。

附属書 5 表 1

番手, Tt tex	ヤーンの長さ m
Tt < 25	500
25 < Tt < 45	200
45 < Tt < 280	100
280 < Tt < 650	50
650 < Tt < 2 000	10
2 000 < Tt	5

5.1.2 チョップド・ストランド及びミルド・ファイバー 各々の試験片は、少なくとも 5g の質量であるが、好ましくは 15～30g の間がよい。

5.1.3 織物 各々の試験片は、少なくとも 5g の質量とする。推奨される試験片形状は、150mm×80mm の長方形とする。型板 (4.7) と切断具 (4.8) を用いて試験片を切り取り、そして、作業中のヤーンのロスを防ぐため端部約 5mm をほぐす。

もし、要求される最低限の試験片の質量を得るためにもう一つの長方形を使う必要がある場合は、ロールの長さ方向に沿った同じレーンから採取する。

試験片の寸法は、試験装置（マッフル炉、はかり）と適合しなければならない。もし、規定された寸法又は 5g の最低質量では試験装置に適合しないのであれば、試験報告書に記載する (5.2 参照)。

5.1.4 マット 試験片は、少なくとも 5g の質量とする。推奨される試験片形状は、316mm×316mm (0.1m²) の正方形とする。

しかし、面積が約 0.1m² であれば他の形状を使ってもよい。この場合、次に記載された準備手順を少し修正する必要がある。もし、要求される試験片の質量の下限を得るためにもう一つの正方形を使う必要がある場合は、ロールの長さ方向に沿った同じレーンから採取する。

マットの全幅を横切る方向から、少なくとも 316mm 幅の細片を切り取る。型板 (4.7) と切断具 (4.8) を用いて次のように細片から試験片を切り取る。

- a) 両端において（両端をトリムしたマットの場合、少なくとも端から 10mm 内側）、316mm×316mm の試験片を採る。
- b) 両端の試験片の間においては、残っている幅で許される限り 316mm×316mm の試験片をできるだけ多く採る（試験片は均一に分布させる。）。

5.2 試験片の数 仕様の詳細（例えば、数や位置など）又は試験を要求する人から指定されない限りは、基本単位当たり採取する試験片の数は、**附属書 5 表 2** による。

附属書 5 表 2

製品の種類	試験片の数
ヤーン, ロービング	1
チョップド・ストランド, ミルド・ファイバー	1
織物, マット	3, 全幅方向に規則的に繰り返してメーター幅当たりの数

備考2. 強熱減量の測定に使われる各々の試験片の数は、異なる形状からなる基本単位のタイプによって変えてもよい。加えて、試験される基本単位の質量（チョップド・ストランド、ミルド・ファイバー）又は長さ（織物、マット）による基本単位において、測定は1か所若しくはそれ以上の場所において繰り返されなければならない。これらの試験片の数や場所を考える付加的な情報は、製品の仕様又は試験を要求する人によって与えられる。

6. 手順

6.1 試験中の注意事項

6.1.1 加熱段階中に試験片が炉と接触しないようにする。

6.1.2 試験片とホルダーを持ち運ぶとき、材料の損失をしないよう十分に注意する。

6.1.3 絶対に素手で試験片に触れてはならない。

6.2 **ホルダーのひょう量** ホルダー (4.4) を $625^{\circ}\text{C} \pm 20^{\circ}\text{C}$ か、この温度で不安定なガラスでは、 $\pm 20^{\circ}\text{C}$ で一定に保てる 500°C から 600°C の間の温度に調節したマuffle 炉の中に置いて、ホルダーの質量を安定させる。 500°C から 600°C の間の温度は、ガラスに関する基本的な規格か、当事者間の合意のいずれかによる。

ホルダーをデシケーター (4.3) の中で標準室温に冷却する。

ホルダーをほぼ 0.1mg (m_0) までひょう量する。

質量が一定となるまで、加熱、冷却、ひょう量を繰り返す（備考 6.参照）。

6.3 **乾燥試験片とホルダーのひょう量** 試験片とともにホルダーを $105^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ のオープンの中に入れる。ガラス製品が揮発性物質又はこの条件で変化を受けやすい物質を含む場合は、当事者間の合意によって $\pm 5^{\circ}\text{C}$ に維持できるこれより低い温度を選んでもよい。

備考3. 織物やマットに関しては、装置（マuffle 炉、はかり）の中に収まるホルダーに試験片を置くために、試験片は折りたたむよりむしろ切り取ったり積み重ねてもよい。

少なくとも 30 分間試験片を加熱する。

乾燥オープンから試験片をホルダーとともに取り出し、デシケーター (4.3) 中で 30 分間冷却する。

試験片をホルダーとともにほぼ 0.1mg までひょう量する (m_1)。

質量が一定となるまで、加熱、冷却、ひょう量を繰り返す（備考 6.参照）。

6.4 **加熱後の試験片とホルダーのひょう量** 乾燥した試験片をホルダーとともに $625^{\circ}\text{C} \pm 20^{\circ}\text{C}$ 又は 500°C ～ 600°C の間から選んだ温度（6.2 参照）に調節したマuffle 炉 (4.2) の中に入れる。

炉の戸を開けたまま 5 分間燃焼させる（備考 4.及び備考 5.参照）。次に炉の戸を閉めて、更に 30 分間加熱する。もし、 625°C より低い温度を選んだときは、その加熱時間を少なくとも 1 時間に増やす。

炉から試験片とホルダーを取り出し、デシケーターに移し、標準室温に放冷する。

加熱後の試験片をホルダーとともにほぼ 0.1mg までひょう量する。

質量が一定となるまで、加熱、冷却、ひょう量の操作を繰り返す。

備考4. 揮発生成物を炉から排出するために戸を開けたままにしておき、揮発成分が試験片又はホルダーの上に再び付着するのを防ぐ。

5. もし、換気装置付き炉を使用する場合は、この戸を開放する時間は必要ない。

6. この試験方法が要求しているところは、すべてのひょう量は、乾燥や加熱の繰返しによって、一定の質量になることが確認されることである。よく知られた材料が定期的に試験されているような場合、この国際標準の使用者は、確実に一定質量が得られる乾燥及び加熱に要する最小時間を実験によってではあるが定義することが許される。

7. 結果の表し方 各試験片の強熱減量は、乾燥した製品の質量の百分率で表し、次の式で与えられる。

$$\frac{m_1 - m_2}{m_1 - m_0} \times 100$$

ここに、 m_0 : ホルダーの質量 (g)

m_1 : ホルダーと乾燥試験片の質量 (g)

m_2 : ホルダーと乾燥及び加熱後の試験片の質量 (g)

使われた試料が一つの場合は、その得られた結果を、又は複数の試料の場合は得られた結果の平均のいずれかで強熱減量の測定結果とする。

もし、この測定が基本単位において複数の場所で繰り返された場合、試験を要求する人は、各々の測定を別々に報告すべきかどうか、又は異なる測定の平均を全体の基本単位から試験結果を得て計算すべきかどうかを規定する。

8. 精度 この試験方法の精度は、相互の研究データがそろっていないので分からない。相互の研究データが得られたとき、次の改訂版に精度の記述が追加される。

9. 試験報告 試験報告は、次の事項を含む。

- a) この規格及び附属書の名称
- b) テストに使われた繊維ガラス製品の完全な識別のために必要なすべての詳細事項
- c) マッフル炉の温度が 625℃でない場合、その温度
- d) 乾燥温度が 105℃でない場合、その温度
- e) 使われた試験片の数と各々の寸法と質量
- f) 各々の基本単位のサンプルで得られた結果と算術平均（サンプル平均）
- g) この附属書に規定されていない事項

附属書 6 (規定) テキスタイルガラスーガラスクロスーストリップ法による破断時の引張強さ及び伸びの測定方法

序文 この附属書は、1995 年に第 2 版として発行された ISO 4606, Textile glass—Woven fabrics—Determination of tensile breaking force and elongation at breaking by the strip method を翻訳し、技術的内容を変更することなく作成したものである。

1. 適用範囲 この附属書は、標準測定状態におけるガラスクロスの端をほつった細長い試験片の破断時の引張強さと伸びを測定する方法を規定する。この方法は、未処理ガラスクロスやのり剤、硬仕上剤で処理されたガラスクロスにも適用されるが、ゴムやプラスチックでコーティングされた織物には適用しない (付表 A 参照)。

2. 引用規格 次に掲げる規格は、この附属書に引用されることによって、この附属書の規定の一部を構成する。これらの引用規格のうちで、発行年を付記してあるものは、記載の年の版だけがこの附属書の規定を構成するものであって、その後の改正版・追補には適用しない。

ISO 139 : 1973 Textiles—Standard atmospheres for conditioning and testing

ISO 291 : 1977 Plastics—Standard atmospheres for conditioning and testing

3. 定義 この附属書で用いる主な用語の定義は、次による。

3.1 つかみ間隔 規定された予備荷重下で、測定開始点でのつかみ部において試験片を保持しているつかみ部のニップ端部から別のニップ端部までの長さ。

3.2 強さ 試験片が伸ばされ、破壊されるまでに用いられた最高の力。

3.3 伸び 荷重下での試験片の長さの増加で、通常最初の長さに対する百分率として表示される。

4. 原理 織物の細長い試験片は、破断時の強さや伸びを表示する適当な機械的装置によって破断されるまで引っ張られる。破断時の強さや伸びは、装置の表示部から直接に読み取ったり、自動記録された荷重／伸び曲線から読み取ったりされる。二つの異なったタイプの試験片が規定されている。タイプ I は太い糸、例えば、300 テックス又はそれ以上の太い糸で作ったスクリーン織物や加工材、硬仕上剤で各々の糸を目止めした織物など硬い織物用である。タイプ II は、その容易な取扱いと、それによる測定誤差を少なくすることを目的としたもので、最も曲げやすい織物用である。

5. 測定器具

5.1 引張試験機 引張試験機は、5.1.1 から 5.1.4 に示された要素から成り立っている。

5.1.1 試験片を保持する適当なつかみ部 つかみ部は、両端部から糸をほぐした試験片の幅、例えば、50mm 又は 25mm 幅 (7.1 参照) より広いこと (7.1, 7.2 参照)。つかみ部の表面は平たんで、平行で、試験片の幅全体に均一な圧力がかかるようになっていること、及びどのような方法 (例えば、水圧系や空圧系) においても試験片をスリップさせたり、きずを付けたりするものであってはならない。

つかみ部の表面は平滑であることが望ましいが、試験片が十分に保持できない場合は、パッキング材で

平らにしたつかみ部やのこぎり状又は波形状のつかみ部が用いられるつかみ部のパッキング材として紙、フェルト、レザー又はプラスチックやゴムのシートが用いられる。つかみ部は、試験中に与えられた力の方向に直線的に試験片の軸が保持されるよう設計されていること。つかみ間隔は、タイプ I 試験片で 200mm ±2mm、タイプ II 試験片で 100mm ±1mm とする。

5.1.2 引張試験機 定速形引張試験機 (CRE) である参考方式では、試験片の引張速度がタイプ I の試験片では 100mm/min ±5mm/min、タイプ II の試験片では 50mm/min ±3mm/min を調節できるものであること。定速トラバース形 (CRT) や定速荷重形引張試験機のような他のタイプの引張試験機も用いられるが、CRE で得られた結果との間には全体的な相関関係はない。もめ事があった場合には、CRE 法は参考法としなければならない。CRT や CRL 形引張試験機の場合、試験機の速度は、5 秒 ±2 秒内に試験片が破壊されるように設定するか又は当事者間の同意によって次の方式を用いた破断時の伸びから計算された時間内に設定されるべきである。

$$T_B = \frac{E_L \times 60}{CRE}$$

ここに、 T_B : 破断時までの時間 (秒)

E_L : 破断時の伸び (mm)

CRE : 定速引張速度 (mm/min) 附属書 6 表 1 から引用

附属書 6 表 1 試験片と試験パラメータ

試験パラメータ	単位	試験片	
		タイプ I	タイプ II
試験片長さ	mm	350	250
試験片の幅 (両端部から糸をほぐす前の幅)		65	40
把握長	mm	200	100
試験片の幅 (両端部から糸をほぐした後の幅)		50	25
引張速度	mm/min	100	50

5.1.3 試験片に与えられた荷重の表示又は記録は、定められた速度による試験では必要はない。指示された荷重の最高の誤差は、使用条件下で実際の荷重の 1% より大きくなってはならない。

5.1.4 試験片の伸びの表示又は記録は、定められた速度による試験、及び測定値が 1% 以内又はそれよりも小さい範囲で正確な場合では必要ない。

5.2 その他器具

5.2.1 硬質形板 (附属書 6 図 1 参照) 採取サンプルから、もし、タイプ I の試験片を準備する場合 350 × 370mm に、もし、タイプ II の試験片を準備する場合には 250mm × 270mm の測定用サンプルに切断するのに用いる。硬質形板は、試験片 (つかみ間隔) の中心位置の範囲を目印するための二つの穴をもっている。

5.2.2 適当な切断具 例えば、ナイフ、はさみ又はカッタ刃のようなものである。

6. サンプリング もし、製品規格又は当事者間の同意のいずれにも何も定めてなければ、きずを受けやすいロール若しくは織物の外層 (少なくとも 1m を除く。) を除いて約 1m のサンプルを採取する。

7. 試験片

7.1 寸法

7.1.1 タイプ I 試験片 試験片の長さは、つかみ間隔 $200\text{mm} \pm 2\text{mm}$ を考慮して 350mm とする。房耳部（試験片の両端耳部の糸をほぐした部分）を除いた試験片の幅は、 50mm とする（7.2.7 参照）。

7.1.2 タイプ II 試験片 試験片の長さは、つかみ間隔 $100\text{mm} \pm 1\text{mm}$ を考慮して 250mm とする。房耳部（試験片の両端耳部の糸をほぐした部分）を除いた試験片の幅は、 25mm とする（7.2.7 参照）。

7.1.3 他の幅 織物のたて糸及び／又はよこ糸の本数が非常に少ない場合（例えば、3 本/cm より少ない場合）は、タイプ I の試験片で 50mm 以上、タイプ II 試験片で 25mm 以上の広い幅が用いられる場合がある。

備考1. 異なった寸法の試験片、及び異なった引張速度で測定した結果は同等でなく、比較すべきでない。

7.2 準備 試験片に対する特別の配慮は、試験機のつかみ部によって試験片の糸がきずつけられることを避ける必要があり、次の方法が用いられる。

7.2.1 硬質形板の寸法より少なくとも大きい寸法の硬い紙又はボール紙のシートを準備する（5.2.1）。

7.2.2 硬い紙又はボール紙の上にたて糸とよこ糸を完全にまっすぐで垂直にし、完全に平たんになるように織物を広げる。

7.2.3 硬い紙又はボール紙の上に硬質形板を覆いかぶせるように、織物の上に硬質形板を置き、切断具（5.2.2）を用いて硬質形板外側と同じ寸法の測定用サンプルを準備するため、硬質形板の外側に沿って織物、紙又はボール紙をカットする。たて方向用試験片として、たて糸に平行につかみ間隔側硬質形板を置き、よこ方向用試験片として、よこ糸に平行につかみ間隔側硬質形板を置く。

7.2.4 糸がほつれないように注意して、柔らかい鉛筆で硬質形板の二つの穴の各々の内側に沿って線を引き、硬質形板を外す。

7.2.5 適切な接着剤を織物の両端から 75mm まで含浸させ、未処理の 2 本の鉛筆線間の中心点を残して、裏打ちして紙又はボール紙に両端を接着させる。

備考2. 試験片の両端を含浸させる次の材料を推薦する。

- a) 天然ゴム又はネオプレン溶液
- b) ポリ（ブチルメタクリレート）のキシレン溶液
- c) ポリ（メチルメタクリレート）のジエチルケトン又はメチルエチルケトン溶液
- d) 高強度用エポキシ樹脂

織物の中心部をコーティングしない状態で残すようにポリ（ビニルブチル）シート間に各端部を挟んで織物を含浸させる。このサンドイッチの上部表面を 2 番目の硬い紙又はボール紙でカバーし、アイロンでポリ（ビニルブチル）を柔軟にさせ織物中に浸透させる。

7.2.6 測定用サンプルを乾燥させた後、2 本の鉛筆線に対して垂直に、タイプ I 試験片用として 65mm 幅のストリップ（短冊状に）に切断する。このように $350 \times 65\text{mm}$ の測定用試験片が準備される。同じようにタイプ II 試験片用として 40mm 幅のストリップに切断し、 $250 \times 40\text{mm}$ の測定用試験片が準備される。各試験片は両端部 75mm がきちんと接着されているので、タイプ I 試験片用として、 200mm 、タイプ II 試験片用として、 100mm の未処理の中心部が残ることになる。

7.2.7 試験片の糸をほぐした幅がタイプ I で 50mm, タイプ II で 25mm 又は可能な限り, この値に近くなるまで注意深く切断したり, ほぐしたりして, 各試験片の長い両端部からおおよそ同じ数の糸を取り除く。300 テックス以上の糸を用いた織物 (例えば, ロービング織物) やスクリーン織物の場合は, タイプ I で 50mm, タイプ II で 25mm より狭くならない範囲で, 可能な限り近い幅になるよう確認しながら全体の糸の数を取り除くか又は他の幅 (**7.1.3** 参照) を選択することができる。このような場合, 同じ織物から採取したすべての試験片は同じ数の糸が含まれ, 試験片の実幅が測定され, 五つの試験片の算術平均を計算し, 1mm のけた数の平均値を試験報告書に報告する。

8. 調湿及び測定時の雰囲気

8.1 調湿時の雰囲気 ISO 291 又は ISO 139 で定められた標準雰囲気で 16 時間若しくは当事者間で同意した時間試験片を調湿する。

8.2 測定時の雰囲気 調湿時に用いた同じ標準雰囲気で測定する。

9. 操作

9.1 タイプ I 試験片用は 200mm±2mm, タイプ II 試験片用は 100mm±1mm を離して, つかみ部に取り付ける。つかみ部が正しくまっすぐで, 平行であることを確認する。つかみ部の経度の軸が両つかみ部の前の端部の中心点を通っていることを一つのつかみ部の試験片で確実にする。他のつかみ部をしめる前に, 試験片の経度の軸に対して垂直に線に沿って中間部のボール紙を切断し, 見込み強さの ($1 \pm 0.25\%$) と同等になる張力で, ストリップ (短冊) 幅にわたって均一に予備張力をかけ, 他のつかみ部をしめる。もし, 記録計又はコンピュータを装備した試験機であるならば, 予備張力は駆動つかみ部を動かす代わりに用いることができ, 予備張力として計算された値は強さから引き算される。

9.2 駆動に駆動つかみ部をセットし, 各々 **5.1**, 及び **7.1** に定められたように用いる試験機のタイプと試験片に対して適切な条件下で破壊するまで試験片に張力をかける。

9.3 結果として起こる強さを記録する。二重織物やもっと複雑な組織で起こるような, 織物が二段階又はもっと多くの段階で破断したときは, もし, 当事者間でその他の同意がなければ, 織物の強さとして糸の最初のセットの破断中に示された最高の強さを記録する。

9.4 1mm のけた数で破断時の伸びを記録する。

9.5 ある試験片の破壊がどちらかのつかみ部 10mm 以内で発生したならば, この事実を試験報告書に記録するが, 強さや破断時の伸びの計算用の結果には使用せず, 新しい試験片で試験を繰り返す。

備考3. つかみ部又はその近くでの破壊には, 三つの原因がある。すなわち,

- 織物の弱い部分 (これらはランダムに発生する。)
- つかみ部付近での応力集中
- つかみ部によって試験片に発生したきず

問題は, つかみ部が原因のきずとつかみ部又はその付近での破壊の他の二つの原因をどのように見分けるかである。

実際これはまれに可能であるが, 最善の策は低い値を使用しないことである。異常値を見分けるための統計的基準はあるが, 織物の定常的試験において, それらはほとんど適用されない。

10. 結果の表し方

10.1 強さ 各々の方向（たて及びよこ）に対して、ニュートン単位で強さの算術平均を計算し、小数点以下2けたで示す。これら得られた二つの平均は、強さの測定結果を構成する。試験片の実幅が50mm又は25mmと異なった場合は、50mm若しくは25mmの幅に9.3で記録した結果を換算する。

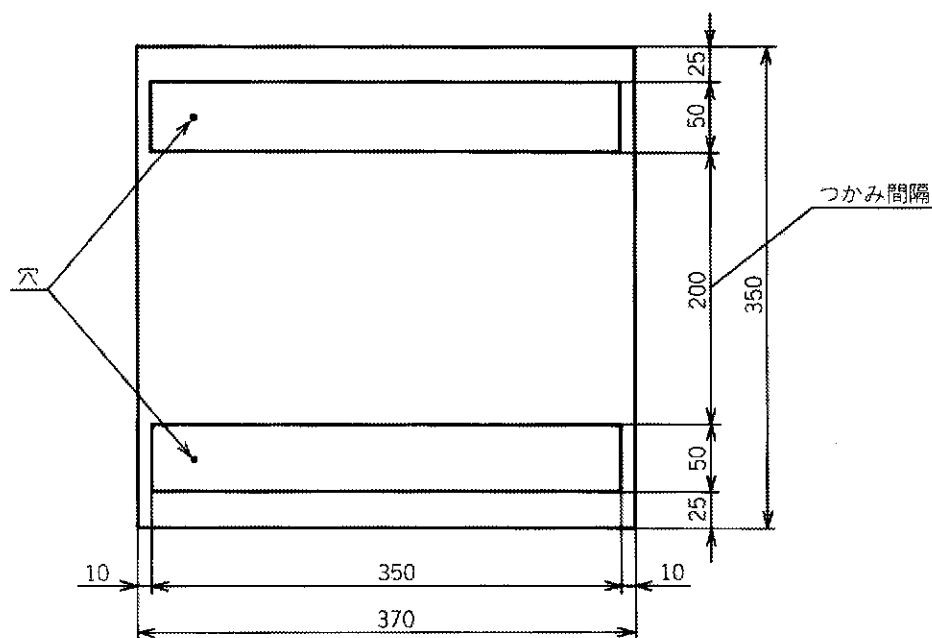
10.2 破断時の伸び 各々の方向（たて及びよこ）に対して、破断時の伸びの算術平均を計算し、両つかみ部間の試験片の最初の長さに対する百分率として、表現される。これら得られた二つの平均は、破断時の伸びの測定結果を構成する。

11. 精度 この試験方法の精度は、試験室間での測定結果がないため知られていない。試験室間の測定結果が得られたときには、次の改訂版で精度の説明が追加される。

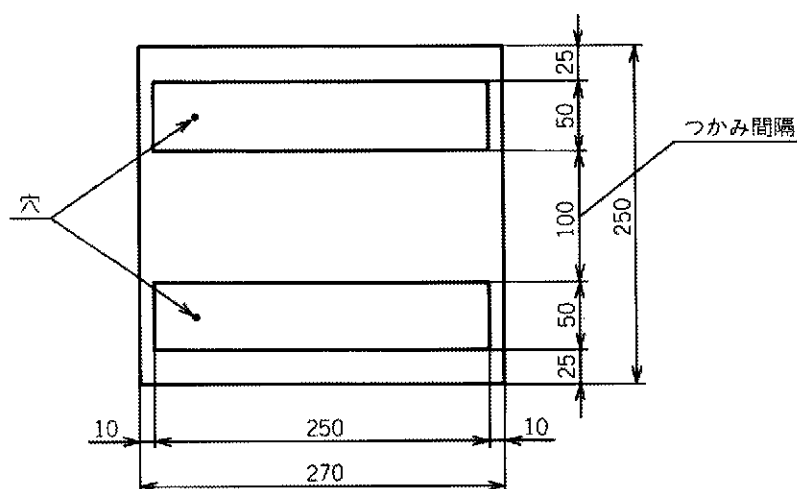
12. 試験報告 試験報告は、次の事項を含んでいること。

- a) この規格及び附属書の名称
- b) 試験した紡織ガラス織物を同一視するために必要なすべての事柄
- c) この附属書に示された方法と異なる場合、用いたサンプリング法
- d) 調湿及び測定に用いた温度と相対湿度
- e) 16時間と異なる場合、時間単位の調湿時間
- f) 定められた最低数と異なる場合、試験したたてとよこの試験片数
- g) 用いた試験片のタイプ
- h) 標準幅と異なる場合、試験片の幅
- i) 用いた接着剤のタイプと方法 同様に用いた乾燥及び／又は手順
- j) 有効な結果を与えた各試験片で得られた値と一緒に各方向（たてとよこ）の破断力の測定結果
- k) 有効な結果を与えた各試験片で得られた値と一緒に各方向（たてとよこ）の破断時の伸びの測定結果
- l) 測定結果が拒絶された試験片数
- m) 用いた試験機とつかみ部のタイプ、及びCRLとCRTの場合の試験機での破断時間
- n) この附属書に規定されていないすべての操作の詳細、及び結果に影響を与えたと思われるすべての事項

単位 mm



タイプⅠ試験片用硬質形板



タイプⅡ試験片用硬質形板

備考 これら硬質形板を用いて得られた測定用サンプルに切断した試験片は、続いて標準幅にほぐされる。

附属書 6 図 1 サンプル採取用硬質形板の具体例

関連規格 ISO 1421 : 1977, Fabrics coated with rubber or plastics—Determination of breaking strength and elongation at break

ISO 5081 : 1977, Textiles—Woven fabrics—Determination of breaking strength and elongation (Strip method)

ISO 5082 : 1982, Textiles—Woven fabrics—Determination of breaking strength—Grab method

附属書 7 (規定) テキスタイルガラスヤーン— 引張破断強さ及び破断伸びの測定方法

序文 この附属書は、1997 年に第 2 版として発行された ISO/FDIS 3341, Textile glass—Yarns—Determination of breaking force and elongation を翻訳し、技術的内容を変更することなく作成したものである。

1. 適用範囲

1.1 この附属書は、包装から取り出したガラスヤーンの引張破断強さと破断伸びの測定方法を規定する。

1.2 この方法は、種々のタイプのガラスヤーン（シングル、フォールデッド、ケーブルド、ストランド、よ（撚）りなし構造体、ロービングなど）に適用する。

この方法は、基本的には、包装から取り出した直径 2mm 又は 2 000tex 以下のシングル、フォールデッド、ケーブルド・ガラスヤーンのために作成されたものである。

しかしながら、2mm より大きい直径又は 2 000tex を超える番手のヤーンも、この試験条件ですべての関係当事者がその試験結果を受け入れるという条件付きであれば、この方法を適用することができる。

1.3 この方法は、標準雰囲気中で平衡状態になり、5mN/tex の予備張力のもとで 0.5%以上伸びるガラスヤーンには適用できない。このようなヤーンは、すべての関係当事者が、その試験結果を受け入れるならば、より低い予備張力（例えば、2.5mN/tex 又は 1mN/tex）を使って試験できる。このようなことは、ステープルファイバーヤーンを取り扱うときに多く起こる。

備考1. この測定は、織物から取り出したビームヤーン又はヤーンで行うことができるが、その結果は、これらの場合には表示するよう考慮しなければならない。

2. この試験方法は、主として材料特性と品質管理のために作成されたものである。繊維どうしの摩耗や他の要因が変動と低い試験結果を引き起こす。

その結果、結果はエンドユーザーの要求するヤーンの性能と必ずしも一致しない。仕様目的に対して十分な注意を払ってこの方法を行わなければならない。

2. 引用規格 次に掲げる規格は、この附属書に引用されることによって、この附属書の規定の一部を構成する。これらの引用規格のうちで、発行年を付記してあるものは、記載の年の版だけがこの附属書の規定を構成するものであって、その後の改正版・追補には適用しない。

ISO 139 : 1973, Textile—Yarns—Standard atmospheres for conditioning and testing

ISO 291 : 1977, Plastics—Standard atmospheres for conditioning and testing

ISO/DIS 1889, Reinforcement yarns—Determination of linear density

3. 定義 この附属書で用いられる主な用語の定義は、次による。

3.1 引張破断強さ 破壊までに至った引張試験において、試験片を破断するのに要する力（又は荷重）。一般に N/tex で表される。

3.2 破断強さ (breaking tenacity) 引張られる前の試験片の番手当たりの引張破断強さで、一般に N/tex で表される。

3.3 伸び 引張力によって生じた試験片のゲージ長さの増加で、長さの単位（例えば、ミリメートル）又は呼びゲージ長さの百分率。

3.4 呼びゲージ長さ 前もって規定した予備張力の下で、開始位置にあるクランプのジョーの刃先から刃先まで測った試験片の長さ（非直線部分を含む。）。

3.5 包装 取扱い、貯蔵又は運搬に適した形にした 1 本若しくは数本のヤーンの長さ。包装は支持体のないものもあり、また、ボビン、コップ、コーン、ピン、フランジ付きボビン又はチューブの上に種々の形に巻かれたものがある。

4. 原理

4.1 破断強さと破断時の伸びは、破壊するまで適切な機械的手段によって、試験片を伸張して測定する。必要があれば、規定する力における伸び又は規定する伸びにおける力も報告する。

4.2 ヤーンの番手当たりの破断強さに対し派生した値。すなわち、破断力も必要があれば計算する。

5. 装置

5.1 引張試験機

5.1.1 この方法は、引伸ばし率一定 (CRE) の試験機用に設計されている。もし、荷重率一定形 (CRL)、移動速度一定形 (CRT) などの他の機材が使用されると、その結果は CRE 機で得られた値と一致しない。問題にする場合には、CRE で得られた結果が一般的である。

引張試験機は、すべて次の機構をもたなければならない。

- a) 試験片をつかむために適した一對のクランプ
- b) 試験片を引き伸ばすための手段
- c) 試験片に加わる荷重とこれに対応する伸びを指示するか記録する機構

規定する力に対応する伸びを記録するため自動記録装置が望ましい。カー伸び曲線のひずみを防ぐため、記録計の慣性は十分小さくしなければならない。

5.1.2 機械の使用範囲内のいかなる点においても、指示した力の最大誤差が、真の力の 1% を超えてはならない。示されたクランプ分離に許容される誤差は、1mm 以下とする。使用する前に装置の目盛の精度を、例えば、適切な特性をもつ検定済みクランプによって動的に確かめる。

5.1.3 試験機は、500mm の呼びゲージ長さをもつ試験片を試験できるものでなければならない。

試験機は、1 分間当たり 200mm (± 20 mm) の一定伸張速度に調整しなければならない。

5.1.4 クランプの設計は正しい破断が得られて、しかも、一定の結果が得られるという観点から重大なパラメータである。クランプは試験片をスリップさせず、明らかな損傷を与えないで保持できるものでなければならない。

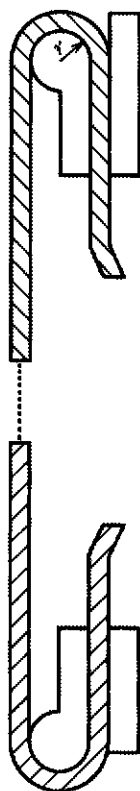
異なったクランプの型（フラットクランプ又は円形クランプ）があり、同一でない結果を生じる。

附属書 7 図 1 は、円形クランプの推奨モデルである。

その半径“*r*”（**附属書 7 図 1** 参照）は、500tex 以下のヤーンでは 12mm から 25mm の間で、それより太い番手のヤーン又はロービングでは 25mm から 45mm の間で構成されていなければならない。

試験片を把持するグリップの 2 面は、ヤーンを損傷することなく、ヤーンを正しく支持するように接着テープで保護又はカバーされなければならない。

注意： 異なった試験室で得られた結果の比較は、同一タイプのクランプが使用された場合に限り有効である。



附属書 7 図 1 ガラスヤーンの引張試験：この試験に適した円形クランプの例

6. **標準雰囲気** ISO 291 で与えられた標準雰囲気になくとも 6 時間、試験する基本単位¹⁾の試料を保管する。

注¹⁾ ISO 1886 で規定されたように、与えられた製品の通常商業的に利用できる最小の製品である。

7. 試験片

7.1 **試験片の数** 他に規定がなければ、一つの基本単位の製品の試験は、10 個の試験試料で構成される。各試験片は最大、ヤーン 3m ごとに連続して採取される。

規定又は試験要求者から指定があれば、(10 回破断する) 測定は試験しなければならない基本単位の内部の異なった場所から試験片を採取できる。

7.2 **試料の選択** 必要ならば損傷されていないヤーンでの試験を確実にを行うためヤーンの外層部を除去する。

試験試料を採取するとき次のようにヤーンを巻き戻す。

- ヤーンの損傷を避けなければならない
- 厳密にループ又は結びの発生を防止しなければならない
- よ (撚) りに異常な変化を生じさせてはならない

製品仕様と試験報告にも巻戻しの方法を示さなければならない (オーバーエンド又はタンジェンシャルランアウト)。

8. 操作

備考3. 破断強さの測定は、製品仕様に一般的に指定されているが、破断伸びは必ずしも入っていない

い。伸びが必要でないならば、オペレーターはそれに関連する指図を考慮しなくてもよい。

8.1 6.に規定するように状態調節した後、クランプに試験試料を確保し、試料が適切な力で正しく一直線に並び、平行であることを確認する。

素手でゲージ長さ内の試験試料のいかなる部分（クランプ間の部分）にも触れてはならない。

8.2 引張試験機が適切に準備されていれば、試験片にヤーンの呼び番手から計算した予備張力 (5 ± 2.5) mN/tex を加える。ただし、予備張力が試験片を 0.5%以上伸ばすときは、この試験には適用できない（1.3 参照）。

問題になる場合には、試験は要求されたとおりの予備張力の能力をもつ引張試験機で行わなければならない。

8.3 可動クランプを作動させる。

試験片破断後、破断強さ及び破断時の伸びを記録する。ゼロ位置に可動クランプを戻し、破断した試験片を除去する。

8.4 ジョーの間でスリップした試験片又はジョーの中で破断し、若しくはジョーの 10mm 以内で破断した試験片で行った観測は無視する。無視した観測数を数え、それが試験した試験片数の 10%を超すときは、クランプを再調整する。

必要があれば、直接クランプする形（キャプスタン又は他の形）によって試験片を保持する。しかし、これらの条件では、観測した伸びの値は正規のジョーで得られる値とは比較できない。

9. 結果の表し方

9.1 破断強さ 各々の 10 個の試験片の破断力から、破断力の算術平均を N で計算する。有効数字 1 けたで表したこの値は、基本単位の結果である。

備考4. 測定が同一包装内で繰り返された場合には、その結果は、製品仕様又は試験要求者によって規定されたとおりに記載されなければならない。

9.2 破断時の伸び この特性が要求されたら、呼びゲージ長さの百分率で表される破断時の伸びをミリメートルで 10 個の算術平均で計算する。0.2%に丸められたこの値が基本単位の結果である。

9.3 破断強さ (breaking tenacity) 必要があれば、破断強さをこの方法で測定した破断荷重と ISO 1889 で決められた方法で、測定したガラスヤーンの番手から、tex 当たり N で計算することができる。計算した値は有効数字 1 けたで示す。

この計算では、各々の試験片で得られた値を取る代わりに基本単位の結果を使用する。

10. 試験報告 試験報告は、引用規格と次の事項を含める。

- a) 試験したヤーンの明細
- b) 基本単位のタイプと試験時ヤーンを巻き戻した方法
- c) 包装の破断強さと必要ならば各々の試験片の値
- d) 要求された場合、包装の破断時の伸びの測定と、要求された場合、各々の伸びの試験結果
- e) 要求された場合、包装の破断強さ (breaking tenacity) の結果
- f) クランプの形と結果に影響したと考えられる試験装置に関するすべての事項

11. 測定の精度 試験室間試験は4試験室で行われた。その結果は製品によって平均値の15%から20% (±3σ) で変動する繰返し値であった。

この試験は、使用されたクランプの形が試験室間の結果の変動に重大な影響を与えることを実証した。このように異なったクランプの形を利用したときは、試験室間の試験結果を比較することができない。

附属書 8 (規定) テキスタイルガラスステープルファイバー又は フィラメントー平均直径の測定方法

序文 この規格は、1996 年に第 2 版として発行された ISO 1888, Textile glass—Staple fibres or filaments—Determination of average diameter を翻訳し、技術的内容を変更することなく作成したものである。

1. 適用範囲 この附属書は、テキスタイルガラス製ステープルファイバー又はフィラメントの平均直径（すなわち、真の直径の平均値）を測定するための方法で長手方向の輪郭法（A 法）と横断面法（B 法）を規定する。

この直径は、呼び直径と混同してはならない。呼び直径はヤーンやヤーンから作られる素材の呼び方として使用され、平均直径に対応しているが整数に丸められている。

2. A 法：長手方向の輪郭

2.1 要旨 テキスタイルガラスと異なる屈折率をもつ液体中に置かれたヤーン又はフィラメントを、顕微鏡で輪郭を観察し直径を測定する。

2.2 装置

2.2.1 顕微鏡 次の装備をしたもの。

- 目盛を内蔵した接眼レンズで、接眼レンズと対物レンズとで少なくとも 500 倍、好ましくは 1 000 倍の倍率をもったもの。
- 顕微鏡のステージが横及び回転運動をするもの。
- 調光できるもの。

備考 1. この装置は、試験片が透明な定規（好ましくは曲線定規）で測れるマイクロプロジェクターを使ってもよい。

推奨する顕微鏡のタイプは、偏光でケーラー照明 (Kohler light source) と、そしてアッペ・コンデンサーレンズ (Abbe condenser) のある調光装置をもったもの。より正確に読み取るために緑色フィルターを使用してもよい。

2.2.2 マイクロメータスケール 光学系の測定用に 0.01mm の目盛をもつもの。

2.2.3 スライドガラス (厚さ : 1.10mm から 1.35mm) とカバーガラス (厚さ : 0.16mm から 0.19mm) カバーガラスの厚さは定期的に確かめなければならない。

2.2.4 使用液体 標本のガラス繊維と屈折率が違うもの（ただし、違いすぎてもいけない。）。ベンジルアルコールやメチルサリチレート、グリセロール 1 に対し水 2 の混合物が適切な液体である。

2.2.5 かみそりの刃又ははさみ

2.2.6 マッフル炉 625℃±25℃に維持できるもの。

2.3 手順 測定において、必ずしもヤーンからサイズを取り除く必要はない。それでも液体中でファイバー又はフィラメントのそれぞれが離れないヤーンは 625℃のマッフル炉 (2.2.6) でサイズを取り除く。

2.3.1 適切な光学系と可動台をもった顕微鏡 (2.2.1) を用意する。マイクロメータスケールで光学系を校正する。

2.3.2 試験片及び試験片ホルダーを、次に従って準備する。

はさみなど (2.2.5 参照) を用いて、長さが 25mm を超えないファイバーかフィラメントの試験片を用意する。

スライドガラス (2.2.3 参照) 上に試験片を置く。

ファイバー又はフィラメントを束の状態から分ける。その場合、それぞれが平行になっていることが不可欠である。

ガラス棒を用いて液体 (2.2.4) をスライド上に一滴落として試験片をぬらし、カバーガラス (2.2.3 参照) を載せる。

2.3.3 顕微鏡のステージ上にスライドを置き、ファイバー又はフィラメントの輪郭がはっきり鮮明になるよう試験片の位置を調整した後スライドを位置決めする。そのとき、接眼レンズの目盛は一つのファイバー又はフィラメントに対して垂直である。

2.3.4 接眼レンズの目盛をファイバー又はフィラメントの接線からもう一方の接線まで動かし、その移動距離を記す。

マイクロプロジェクター (備考 1. 参照) を使用する場合、透明な定規でファイバー又はフィラメントの接線からもう一方の接線までの距離を測定する。

2.3.5 スライドを動かして、無作為に選んだファイバー又はフィラメントを 25 回読み取る。

3. B 法：横断面法

3.1 要旨 あらかじめ樹脂に含浸し硬化させたヤーンの横断面を顕微鏡で観察し、与えられた数のヤーンのファイバー又はフィラメントの直径を測定する。

3.2 装置

3.2.1 顕微鏡 次の装備をしたもの。

- 目盛を内蔵した接眼レンズで、接眼レンズと対物レンズとで少なくとも 500 倍、好ましくは 1 000 倍の倍率をもったもの。
- 顕微鏡のステージが横及び回転運動をするもの。
- 調光できるもの。

備考2. この装置は、試験片が透明な定規 (好ましくは曲線定規) で測れるマイクロプロジェクターを使ってもよい。

推奨する顕微鏡のタイプは、偏光でケーラー照明 (Kohler light source) と、そしてアッベ・コンデンサーレンズ (Abbe condenser) のある調光装置をもったもの。より正確に読み取るために緑色フィルターを使用してもよい。

3.2.2 マイクロメータスケール 光学系の校正用に 0.01mm の目盛をもつもの。

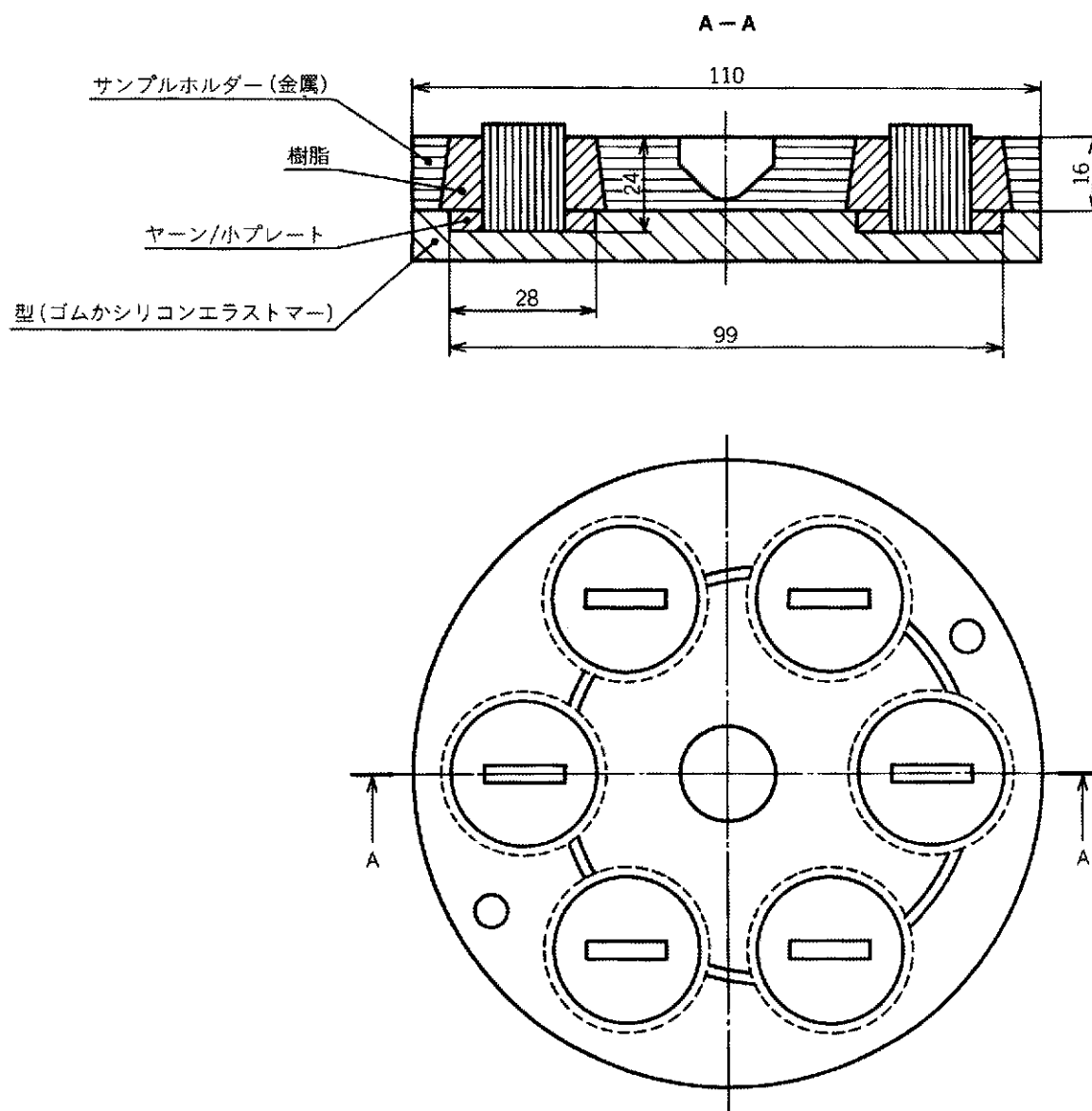
3.2.3 使用樹脂 速硬化性のポリエステル樹脂又はエポキシ樹脂

3.2.4 型の組立 (附属書 8 図 1 はその一例)

3.2.5 切断具 試験片の切出しに適したもの。

3.2.6 研磨具

単位 mm



附属書 8 図 1 試験片成形用組立例

3.3 手順

3.3.1 予備操作 適切な光学系と可動台をもった顕微鏡 (3.2.1) を用意する。マイクロメータスケールで光学系を校正する (3.2.2)。

3.3.2 試験片の準備 ある長さの試験するヤーンを、少量の樹脂 (3.2.3) で適切な材料の小プレートに接着する。樹脂を硬化する。

ヤーンとプレートを成形ジグ (3.2.4 参照) に垂直となるように置く。用意した樹脂で型を満たし、硬化させる。成形品の上部が完全に平らで滑らかになるまで研磨具で磨く。成形品を型から外し、切断具 (3.2.5) を用いて上部をスライス (約 4mm 厚) する。これが顕微鏡で測定する際の試験片となる。

3.3.3 試験片の位置決めと中心合せ この試験片の位置決めと心出しを容易にするために、低い拡大率、例えば、150 倍を用いて顕微鏡のフィールドを大きくする。その後で、拡大率を高くして中心出しを完了させる。ガラスのファイバー又はフィラメントは輝いた円板のように見える。照明を調節し、各円板の周りに拡散する明るい領域を最小限に小さくし、同時によく読み取れるよう十分な明るさを保持させる。円板の部分をマイクロメータ目盛の下にもってくる。

3.3.4 測定 顕微鏡のステージを動かし、接眼レンズの目盛の一つを一つの繊維断面に合わせる。繊維断面の直径に対応する目盛の読み数を記録する。

備考3. だ円形の繊維断面もあると思われる。これらは、試験片のすべての繊維が平行となっているとは限らないために切断面が斜めになっているからである。これらだ円形の繊維断面は、そのフィラメントの直径の唯一の表し方として、最小値が測定された場合だけを直径と規定し使用できる。

ランダムに 25 個の繊維断面の直径を測定する。このとき、各々の測定で、顕微鏡の可動台を動かし、接眼レンズの目盛の一つを一つの繊維断面に合わせる。

もし、この方法で 25 個の測定ができない場合、同じ繊維を 2 度測定することを避け、25 個の測定が得られるまで軸方向を変えて行う。

4. 結果の表し方 25 個の測定結果の算術平均を計算する。光学系の拡大係数を用いて、この値を μm に換算する。この結果を $0.5\mu\text{m}$ まで表す。

5. 試験報告 試験報告は、次の事項を含む。

- a) この規格の附属書を参照したこと及び使用した方法（A 法か B 法）
- b) 試験した糸の確認に必要な全情報
- c) 付着物を除去したことによる影響
- d) 使用した倍率
- e) 25 個の測定の算術平均
- f) この附属書で決められていない操作の詳細と試験結果に影響を及ぼすと考えられる事項

附属書 9 (規定) テキスタイルガラス—ガラスクロス— 幅及び長さの測定方法

序文 この附属書は、1996 年に発行された ISO/DIS 5025, Textile glass—Woven fabrics—Determination of width and length を翻訳し、技術的内容を変更することなく作成したものである。

1. 適用範囲 この附属書は、ロール状に巻き取った強化用ガラスクロス（以下、クロスという。）の幅及び長さの測定方法について規定する。

2. 要旨 幅の測定は、検定された定規を使い、センチメートル単位で表し、また、長さの測定は、長尺クロスの長さを測定するために適した測定器具を使い、メートル単位で表す。

備考 クロスの長さの測定は、測定中、クロスに与えるテンションに影響される。測定器具は、このテンションを考慮して校正するべきであり、また、クロスの製品規格は、それに従って記述しなければならない。

3. 定義 この附属書で用いる主な用語の定義は、次による。

a) 幅 一番外側のたて糸の両端間をたて糸に直角に測った長さ。

備考 受渡当事者間の協定によって、全幅、すなわち、耳房を含めた幅を測定してもよい。

4. 装置

4.1 幅の測定器具（例えば、定規）は、クロスの幅よりも長いもので、ミリメートルで目盛られたもの。許容誤差の限度は、1mm（又は幅 150cm を超えたもので、0.15%）を超えてはならない。

4.2 長さの測定装置は、クロスを平らにスリップなしに正しく走らせることができるもので、許容誤差が測定全長で 1%を超えてはならない。

ロールの長さによっては、測定器具に連結した定規やドラム測長器をシステムとして認める。

5. 試料 この試験では、クロスの 1 本のロールを試料とする。

6. 操作 クロスの状態調節は、必要としない。

6.1 幅 幅の測定は、ロールの端から少なくとも 5m 入ったところで、互いに少なくとも 1m 離れたところの 2 か所を測定し、その平均をもって原則とする。

試験を要求するクロス仕様又は試験を要求する人は、ロール内のほかの場所で、この測定を繰り返すことを求めてもよい。

測定は、測定器具 (4.1) を使って、1mm まで測る。

6.2 長さ 製品規格で規定したテンション又は試験を要求する人が定めたテンションで、クロスを走らせる。

定規又はダイヤル若しくはドラムのカウンターを使って、測長精度が 1%になるように 1m まで又は 0.1m の位まで読み取る。

7. 結果の表し方

7.1 幅 クロスの幅の個々の結果は、二つの測定値の算術平均である。

センチメートル単位で、0.1cm まで〔又は重いクロスにおいては、1cm まで（クロスの規格参照）〕表す。

もし、そのロールで、一つ以上の測定をすべきであるとした場合は、試験を要求する仕様又は試験を要求する人は、その異なった結果をどのように処理すべきかを示さなければならない。

7.2 長さ クロスの長さは、得られた実際の読みである。

それを、メートル単位で表す。

8. 試験報告 試験報告には、次の事項を含める。

- a) この規格及び附属書の名称
- b) 試験したガラスクロスの明細
- c) 幅及び長さの値
- d) この附属書に規定のない操作の詳細、及び結果に影響したと思われる事項

9. 精度についての説明 この試験方法の精度は、相互の研究データが十分にそろっていないので分からない。精度についての説明は、相互の研究データが与えられたとき、次の改正に加えられる。

関連規格 ISO 3932, Textiles—Woven fabrics—Measurement of width of pieces

ISO 3933, Textiles—Woven fabrics—Measurement of length of pieces

附属書 10（規定） 強化材—ガラスクロス—たて糸及びよこ糸の 単位長さ当たりのヤーン数の測定方法

序文 この附属書は、1997 年に発行された ISO/FDIS 4602, Reinforcements—Woven fabrics—Determination of number of yarns per unit length of warp and weft を翻訳し、技術的内容を変更することなく作成したものである。

1. 適用範囲 この附属書は、ガラス繊維、炭素繊維、アラミド繊維及びその他の強化用繊維の補強材料織物の単位長さ当たりのたて糸及びよこ糸のヤーン数の測定方法を規定する。

2. 要旨 適切な糸本数計数装置を用いて測定された、定められた間隔のたて糸及びよこ糸のヤーン数。

3. 装置

3.1 定規 ミリメートル目盛のもの。

3.2 糸計数装置 カウンティンググラス（附属書 10 図 1 参照）から横移動するマイクロスコープまで、拡大装置によって構成されるもの。

3.3 必要によって糸分割用針。

4. 試験片

4.1 しわや変形のない部分で行う。

4.2 布全体、又は織物の全幅から取り出した少なくとも 600mm 幅の細片で行う。

5. 操作

5.1 10mm 以上 100mm 以下で、少なくとも 50 ヤーンの測定が可能な長さで測定する。

5.2 水平な平面に張力を加えないで、スムーズに置く。

5.3 測定は、織物の端及び耳から 50mm 以上離れたところで行う。

5.4 校正された定規、又は糸計数装置のゼロ点、又は目印となる点を糸の右端にくるように織物の上に置く。**5.1** で決めた長さにある全部のヤーン数を測定する。必要であればヤーン分割用針を使用する。最初に目印にした位置から最後に測定した糸の右端までの正確な距離とヤーン数を記録する。日常管理のためには、計数はヤーン数の計算なしでカウンティンググラスの窓に見えるヤーンに限定されるであろう。その場合は、使用したカウンティンググラスの窓の寸法を試験報告書に記載する。

5.5 これを 1 回の測定とする。カウンティンググラス又は糸計数装置を前に測定した糸が含まれない他の位置に移して、上記の手順を更に 4 回繰り返す。よこ糸も同じ手順を繰り返す。

6. 結果の表し方

6.1 5 回の各測定ごとに、織物の 10mm 当たりのたて糸とよこ糸のヤーン数を次の式によって計算する。

$$N_i = n_i \times 10/a_i$$

ここに、 N_i : 10mm 当たりのヤーン数
 n_i : 測定したヤーン数

a_i : 測定が行われた正確な距離 (mm)

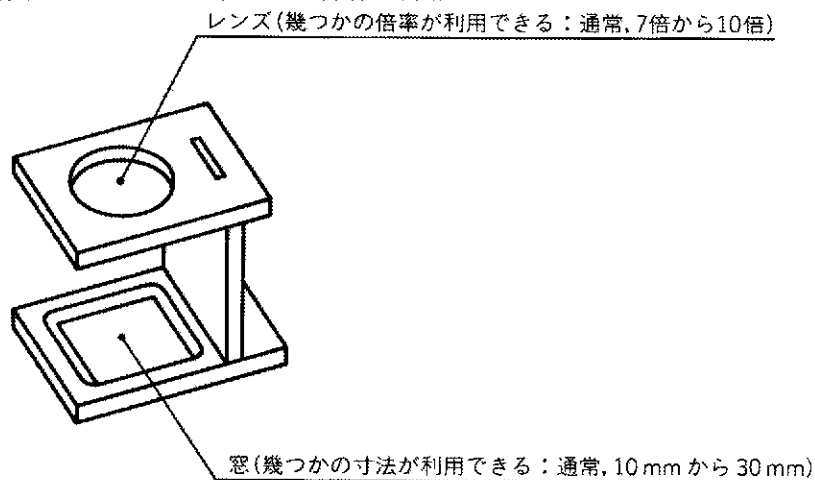
6.2 単位長さ当たりのたて糸とよこ糸の平均ヤーン数を、各々の方向ごとに測定された 5 回の測定値の算術平均値として計算する。

6.3 単位長さ当たりのたて糸とよこ糸のヤーン数を、10mm 当たりのヤーン数として小数点第 1 位まで表す。

7. **精度** この試験方法の精度は、試験室間のデータが利用できないため未知である。試験室間のデータが得られたときは、この規格の次の改訂版に精度の記述が追加される。

8. **試験報告書** 試験報告は、次の事項を含む。

- a) この規格及び附属書
- b) 織物の詳細
- c) 使用したカウンティンググラスの窓の寸法
- d) 測定した長さ
- e) たて糸とよこ糸、それぞれの単位長さ当たりのヤーン数の個々の値と平均値
- f) この附属書に規定されていないすべての操作の詳細



附属書 10 図 1 カウンティンググラスの例

附属書 11 (規定) テキスタイルガラスーガラスクロスー 厚さの測定方法

序文 この附属書は、1993 年に改正第 1 版として発行された ISO 4603, Textile glass—Woven fabrics—Determination of thickness を翻訳し、技術的内容を変更することなく作成したものである。

1. 適用範囲 この附属書は、0.1mm 又はそれ以上の厚さのあるガラスクロスの厚さを測定する方法について規定する⁽¹⁾。

この方法は、単糸又は合ねん糸（連続フィラメントのガラスクロス製品又はステープルファイバーのガラスクロス製品）、ロービング、テクスチャードヤーン又はこれらのヤーンの組合せによるガラスクロスに適用する。

ステープルファイバー又はテクスチャードヤーンを使ったガラスクロス（よこ糸又はたて糸方向だけにこのような糸を使ったものも含む。）のために、この附属書は、圧縮度もまた測定するようにしている。

注⁽¹⁾ 関連規格：ISO 5084 : 1977, Textiles—Determination of thickness of woven and knitted fabrics (other than textile floor covering)

2. 引用規格 次に掲げる規格は、この附属書に引用されることによって、この附属書の規定の一部を構成する。これらの引用規格のうちで、発行年を付記してあるものは、記載の年の版だけがこの附属書の規定を構成するものであって、その後の改正版・追補には適用しない。

ISO 139 : 1973, Textiles—Standard atmospheres for conditioning and testing

ISO 291 : 1977, Plastics—Standard atmospheres for conditioning and testing

ISO 2602 : 1980, Statistical interpretation of test results—Estimation of the mean—Confidence interval

3. 定義 この附属書で用いる主な用語の定義は、次による。

3.1 ガラスクロスの厚さ 規定された圧力で測定されたクロスの表面間の垂直距離であって、ミリメートルで表す。

4. 要旨 既知の圧力の下で、適切な装置を使って、調節された試料の厚さを測定する。

5. 装置

5.1 平面度 0.001mm 以内、平行度 0.003mm 以内に研磨され、そしてラップ仕上げされた一対の円形の面をもったデッドウェイトマイクロメータ。一対の面は、それらの面に垂直な軸上を動き、そして測定スピンドルは、鉛直でなければならない。マイクロメータのフレームは、加圧フートがはずされ、15N の力がハウジングに加わったとき、マイクロメータの読取り指示として、0.01mm よりも大きなフレームのたわみを生じないような、剛性をもたなければならない。測定器をチェックするために使う校正用ゲージは、±0.001mm 以内の精度でなければならない。

5.1.1 及び **5.1.2** に示したタイプのマイクロメータを推奨する。

5.1.1 電子式マイクロメータ デジタル式で、0.001mm まで読み取れる適当な電子式マイクロメータ。

5.1.2 ダイアルゲージマイクロメータ ダイアルの直径が少なくとも 50mm 以上であること。0.01mm（小数点以下 3 けた目が評価できる）まで、連続的に直接読み取れ、そして長針の回転数を記録するカウンターをもっていなければならない。指示機構は完全な宝石軸受を使用していなければならない。

5.2 クロスの上に測定するフットを載せ、そして規定の圧力を加える適切な機構をもたなければならない（**附属書 11 表 1** 参照）。

附属書 11 表 1 測定条件

測定条件	連続した単糸及び／又はねん糸及び／又はローピング	ステープルファイバー又はテクスチャードヤーンの織物（よこ又はたて方向だけにこれらの製品のの一つを使った織物も含む。）
測定フットの直径 (面積)	56.43mm (25cm ²)	56.43mm (25cm ²)
標準圧力	2.0kPa (20cN/cm ²)	—
低圧	—	0.5kPa (5cN/cm ²)
高圧	— ⁽¹⁾	2.0kPa (20cN/cm ²)
注⁽¹⁾ ある種のガラスクロス（例えば、太番手のクロス又は電気及び電子用のクロス）について、厚さ測定は、標準圧力より実質的に高い圧力で、そしてより小さな直径の測定フットで行っている。そのような測定は、試験に基づいて織物で作ったラミネート（高圧力の下でキュアされた）の積層厚さの変化を評価するために行われるそのような圧力は、受渡当事者間の合意によってだけ使われるものとする。		

5.3 例えば、ナイフやはさみのようなトリミングのための適切な道具。

6. 試料

6.1 測定は、折り目及び変形のないガラスクロスの表面で行う。

6.2 測定は、次のように行う。

- クロス全体で行うか、
- クロスの全幅から採った少なくとも 150mm 以上の幅のクロスの 1 短冊で行う（**7.1** 参照）。

7. 操作

7.1 ロールの始まり又は終わりから 300mm 以上入り、そして両端及び織り耳から 50mm 以上離れたところを測定する。

ガラスクロスのパイアスカットの場合は、切り端より 50mm 以上離れたところを測定する。

7.2 **ISO 139** 又は **ISO 291** で規定された中から選択した標準雰囲気の中で、少なくとも 6 時間以上試料を状態調節し、そして同じ雰囲気の中で測定する。

7.3 マイクロメータ (**5.1**) を使って、**附属書 11 表 1** に示した測定条件に従って、テンションをかけずにガラスクロスの厚さを測定する。

測定力を 30 秒間加えた後測定をし、そして 0.001mm (**5.1.1** 参照) まで、又は 0.01mm (**5.1.2** 参照) までの値を記録する。後者の場合は、小数点以下 3 けた目を評価して 100 分の 1mm の単位に丸める。

75mm 以上離し、ガラスクロスの幅全体にわたって均等に分布させた 10 か所を測定する。

7.4 ステープルファイバーやテクスチャードヤーンを使ったクロスについては、**7.3** で規定した操作に従うが、次の圧力で各々の場所（クロスの上で測定フットの位置を変えずに）で2回測定を行う。

- － 最初の測定：低圧
- － 2回目の測定：高圧

7.5 95%信頼水準で平均の両側の信頼区間は4%以下になるであろう（ステープルファイバーやテクスチャードヤーンで織ったクロスについては、低圧と高圧での測定を分けて信頼区間を計算する。）。

もし、信頼区間が4%よりも大きければ、それを4%以下にするために必要な数の補正測定を行う。

8. ガラスクロスの厚さは、10 か所（**7.3** 参照）又はそれ以上（**7.5** 参照）の測定の算術平均であり、ミリメートル単位で、0.001mm（**5.1.1** 参照）まで、又は0.01mm（**5.1.2** 参照）まで表す。

ステープルファイバーやテクスチャードヤーンを使ったクロスの厚さは、低圧で測定された厚さを使う。パーセントで表される圧縮度 C は、次の式から求める。

$$C = \frac{(h_1 - h_2)}{h_1} \times 100$$

ここに、 h_1 ： 低圧での厚さ (mm)
 h_2 ： 高圧での厚さ (mm)

9. 試験報告 試験報告には、次の事項を含める。

- a) この規格及び附属書の名称
- b) 試験したガラスクロスの詳細
- c) 使用した温湿度条件
- d) 状態調節の時間
- e) 規定と異なるなら、使用した測定圧力
- f) 規定と異なるなら、測定フットの直径
- g) 規定と異なるなら、測定数
- h) 厚さの平均値及び個々の測定値
- i) 圧縮度の平均値（ステープルファイバー及びテクスチャードヤーンの織物）
- j) この附属書に規定のない操作の詳細、及び結果に影響したと思われる事項

附属書 12 (規定) プラスチック強化用のガラス長繊維製 チョップドストランドマット バインダーのスチレン溶解時間の測定方法

序文 この附属書は、1974 年に第 1 版として発行された ISO 2558, Textile glass chopped-strand mats for reinforcement of plastics—Determination of time of dissolution of the binder in styrene を翻訳し、技術的内容を変更することなく作成した附属書である。

1. 適用範囲 この附属書は、プラスチックの強化に使用されるガラス長繊維製チョップドストランドマット（以下、マットという。）をスチレン中に浸せし、任意の引張荷重によってマットのストランド間の結合が破断されるのに必要な時間を測定する方法を規定する。

2. 引用規格 次に掲げる規格は、この附属書に引用されることによって、この附属書の規定の一部を構成する。この引用規格は、その最新版を（追補を含む。）を適用する。

ISO/R291 Matieres plastiques—Atmospheres normales pour le conditionnement et les essais

3. 原理 試験片を純スチレン中に垂直に懸垂し、その下端に取り付けたおもりによって任意の引張荷重を加える。おもりが任意の距離を落下する時間を記録する。

備考 溶解度の高いバインダーをもつマットでは、安定化したスチレンの水エマルションを用いると、更によくマット間の区別を行うことができる。しかし、これはマットのバインダーが完全に水に不溶解の場合だけに適用できる。エマルションの濃度は次のものから選ぶのがよい。80%, 60%, 40%, 20%, そして、これを試験報告に述べる。スチレンの水エマルションは適当な乳化剤を加えて調整することができる。

4. 装置

4.1 型板 125mm×100mm の試験片を切り取るためのもの。

4.2 トリミング用具 例えば、ナイフ、はさみ、又は丸刃。

4.3 ビーカー 最小容量 2 000ml で最小深さ 195mm のもの。

4.4 円形ふるい ステンレス鋼製、ビーカーにぴったり合ったもの（附属書 12 図 1 の例参照）、下方のクランプとふるいとの間の距離が 50mm になるよう十分な長さの指示棒をもつもの。このふるいは、試験が終わったとき下方クランプと崩壊したストランドをビーカーから取り出すために使用される。

4.5 2 個一組のクランプ ステンレス鋼製、試験片をその幅全体でつかむのに適したもの。下方のクランプは全質量が 100g±2g で、バランスのとれたものでなければならない。適当なクランプの一例を附属書 12 図 2 に示す。

4.6 ストップウォッチ 感度 1 秒のもの。

5. 溶媒 スチレンモノマー、 $d_{20}=0.907$

2l のスチレンで 150 個の試験片を試験することができる。

6. 試験片

6.1 次のようにして得られた 5 個以上の試験片を使用する。

マットの全幅から最小 125mm 幅の細片を切り取り、型板とトリミング工具によって細片から試験片を切り取る。

- ー 縁をトリムした場合は縁から 10mm 以上離し、トリムしないマットの場合は、これより適当に余分に離して両端から 1 個ずつ 100mm×125mm の試験片を採る。
- ー 残った幅で平均に分布させて 3 個以上の 100mm×125mm の試験片を採る。

そして、試験片の長さがマットの長さ方向に平行であるように切り取る（附属書 12 図 3 参照）。

6.2 状態調節 試験前に選んだ試験温度（7.参照）に 1 時間状態調節する。

7. 操作 ISO/R291 に推薦する温度の一つで試験を行い、試験報告に選んだ温度を述べる（ビーカー、スチレン、ふるい及びクランプがこの温度にあることを確かめる。）。

スチレン蒸気进行处理できる適切な換気装置を使用するように勧める。試験片の両端をクランプに固定しクランプ間に 100mm×100mm の自由な面積が残るようにする。

スチレン (5.) で一部満たしたビーカー (4.3) の中にふるい (4.4) を入れる。下部クランプと試験片をビーカーの中に浸せきしスチレンが上部クランプの水準に達するようにする。この時点で下部クランプの底部とふるいとの間の距離は、50mm でなければならない。

上部クランプがビーカーの端に触れたとき、ストップウォッチを止める。もし、10 分以内に破断が起らないときは試験を中止する。

ストップウォッチが示した時間 t_i (秒) を記録する。

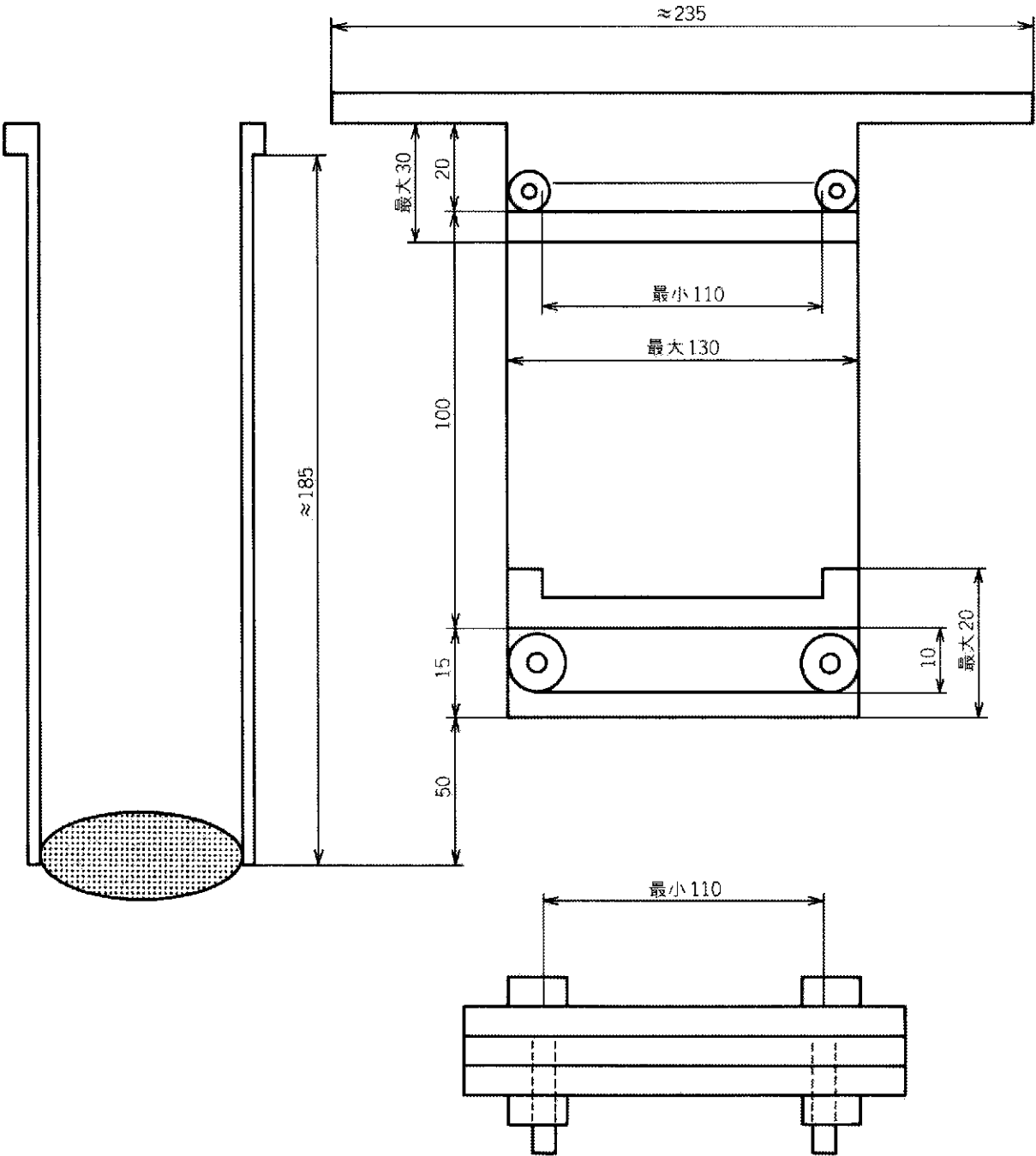
残りの試験片で試験を繰り返す。

8. 結果の表示 試験したチョップド・ストランド・マットのバインダー溶解時間は試験した全試験片で記録した時間 (t_i) の算術平均（秒で求めた）である。

9. 結果報告 結果報告は、次の事項を含む。

- a) チョップド・ストランド・マットの引用番号
- b) 試験温度
- c) スチレン・エマルシヨンの濃度
- d) バインダーの溶解時間、算術平均と個々の値
- e) この附属書の規定以外の操作のすべての詳細
- f) 結果に影響したと考えられる偶発的事項

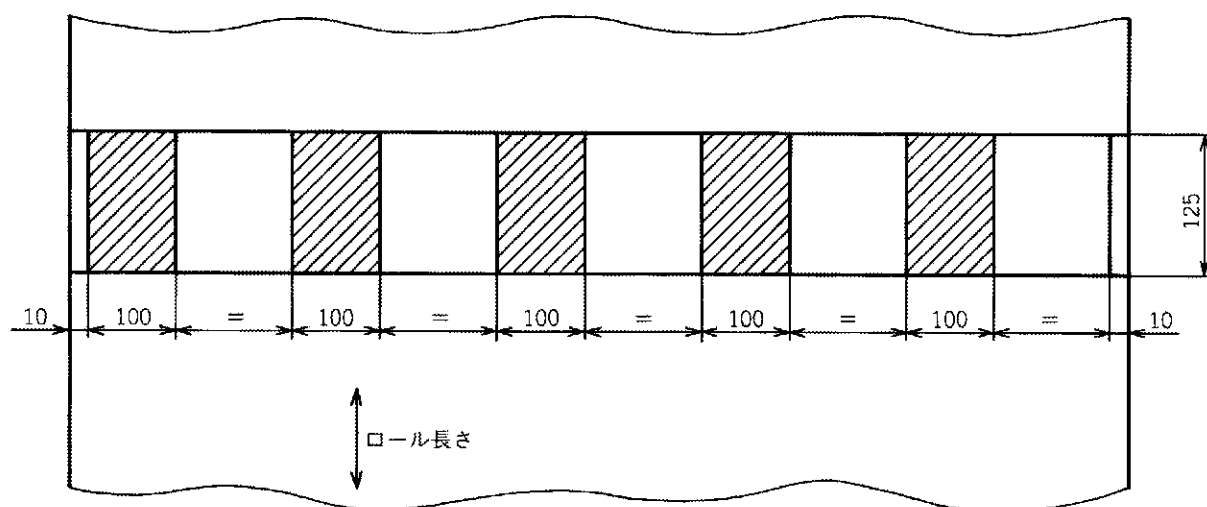
単位 mm



附属書 12 図 1 ふるい

附属書 12 図 2 適切な装置の例

単位 mm



附属書 12 図 3 試験片の採取

附属書 13 (規定) テキスタイルガラスマットー引張破断 強さの測定方法

序文 この附属書は、1995 年に第 3 版として発行された ISO 3342, Textile glass—Mats—Determination of tensile breaking force を翻訳し、技術的内容を変更することなく作成したものである。

1. 適用範囲 この附属書は、テキスタイルガラスマットの引張破断強さの測定方法を規定する。
この方法は、チョップドストランドマット用に確立されたものであるが、引抜成形用のガラス長繊維マットにも同等に適用できる。

2. 引用規格 次に掲げる規格は、この附属書に引用されることによって、この附属書の規定の一部を構成する。発行年を付記してあるものは、記載の年の版だけがこの附属書の規定を構成するものであって、その後の改正版・追補には適用しない。

ISO 139 : 1973, Textiles—Standard atmospheres for conditioning and testing

ISO 291 : 1977, Plastics—Standard atmospheres for conditioning and testing

ISO 3374 : 1990, Textile glass mat—Determination of mass per unit area

3. 定義 この附属書で用いる主な用語の定義は、次による。

3.1 引張破断力 破壊までに至った引張試験において、試験片を破断するのに要する最大力。一般にニュートン (N) で表す。

4. 要旨 予備状態調節した標準寸法の試験片を、記録計又はスケール上で引張破断力を示す適切な機械装置によって引き伸ばす。

備考 1. この試験は、マットをロール巻きした後に試験をするかロール前の状態で試験をするかで結果は著しく異なるかも知れない (通常は、ロール巻き前の結果がより高くなる。)。この試験方法は、ロール巻きマットの試験方法について説明する。

5. 装置

5.1 引張試験機

5.1.1 すべての試験機は、次のものから成る。

- a) 試料をつかむための適切な一對のクランプ。幅が 160mm で最小深さが 25mm のもの。クランプの面は平面で、かつ、平行であって、試験片の幅全体にわたって均一な圧力を与え、スリップを防止するようなものでなければならない。クランプはいかなるときにおいても、試験片に加えられた力の方向と一直線に並ぶことができるものでなければならない。クランプ間のはじめの距離は 200mm とする。
- b) 試験片に張力を加える手段
- c) 試験片が支える力を連続的に指示又は記録する機構。この機構は、規定された試験速度で実用上慣性がなく、真の値の 1%以内の精度で力を示すものでなければならない。推奨する機械は、引張速度定速形と定荷重定速形の 2 種類の試験機が使用される。そのような試験機だけを利用するならば、それ

らは当事者間の合意によって使用できるが、試験機が異なるタイプから得られた結果は、必ずしも比較できない。

5.1.2 示された力の最大誤差は、試験機が使用される範囲内のいかなる点においても、真の力の 1%を超えてはならない。クランプ分離指示値の許容誤差は、2mm を超えてはならない。引張試験機の精度は、例えば、適切な特性をもった、検定されたスプリングによって確かめなければならない。

5.2 予備状態調節に適した雰囲気を作り出す装置 (6.1 参照)

5.3 標準試験室雰囲気を作り出し、保持する装置 (6.2 参照)

5.4 試料カット用磨き型板 チョップドストランドマットは幅 150mm、長さ 316mm のもの。
コンテナスストランドマットは幅 75mm、長さ 316mm のもの。

5.5 適切なトリミング用具 例えば、ナイフ、はさみ、円板カッター

5.6 ストップウォッチ

6. 状態調節及び試験雰囲気

6.1 状態調節 ISO 139 : 1973 及び ISO 291 : 1977 で規定された標準試験室のどちらかで行う。

ロールは、すべて 16 時間

試験片は、1 時間

選んだ状態調節雰囲気を試験報告に示す。

6.2 試験雰囲気 ISO 139 : 1973 及び ISO 291 : 1977 で規定された標準試験雰囲気のどちらかで行う。

7. 試験片 試験片を準備する前に、欠陥の認められないもので、できる限り損傷のないところを得られるように、マット両面から欠陥を除き、捨てる。この部分から少なくとも 400mm 幅の細片を切断する (5.5)。

この細片にしわが入らないよう最大限の注意を払って取り扱う。次に述べるカット細片についても同様の注意が必要である。型板 (5.4) を用いて、試料の主軸をマットの縦方向に平行にした幅 150mm (又は 75mm) × 長さ 316mm の多数の試験片を切り取る。試験片は平均に分布して、互いに等距離にあり、かつ、トリムしたマットの場合、縁から 10mm 以上離してマット 316mm 幅につき 1 試料切断する。

最少 5 個の試料が使用される。

マットに十分な余裕がなく、試験片を選び採ることができなければ、追加細片から、マット全体に平均に分布されるようにして、試験片を切り取り、これを完成させる。

マットの単位面積当たりの質量が明確になっている (ISO 3374 : 1990) マットから試料を切り取るのが便利である。

試験片の準備が製造仕様又は個別注文で他の方法による要求があった場合は、その旨試験報告に記載する。

8. 操作

8.1 クランプ間の距離を調節し、試験片の自由長さを 200mm にする。

8.2 クランプ分離速度が $200 \pm 10 \text{ mm/min}$ になるように試験機のを調整する。

8.3 クランプが正しく一直線に並び、かつ、平行であることを確認する。

試験片の縦軸が、引張テスターの張力軸に一直線になるように試験片をクランプに取り付ける。クランプを平均にしっかり締め、試験片が十分まっすぐになるように試験片に軽い張力を加える。

引張テスターを始動させ、試験片を破断点まで伸ばす。

試験片を破断するのに要した力をニュートン (N) で記録する。

クランプの 10mm 以内で破断する試験片又はクランプの中でスリップした試験片から得られた結果は除き、要求された数の試験を行う (7.参照)。

試料の割れは、明確な破断ではないので試験報告にその旨記載する。

9. 結果の表し方 各々の試験片から得られた値をニュートン (N) で表し、マットの引張破断力として 1N に丸めて表す。標準偏差及び平均値の信頼水準。

10. 精度 この試験方法の精度は、試験室間のデータが入手されていないので分からない。
精度についての説明は相互の研究データが与えられたとき、次の改正に加えられる。

11. 試験報告 試験報告に次の事項を含める。

- a) この規格と附属書の名称
- b) 試験したマットの明細
- c) 試験に供した試験片の数
- d) 選んだ状態調節と試験雰囲気
- e) 試験機のタイプと容量及び使用したスケールの範囲
- f) 縦方向及び適用できれば、横方向のマットの引張破断力
- g) 標準偏差及び平均値の信頼水準
- h) 試験片の破壊が正常でない場合の記録

附属書 14（規定） テキスタイルガラス—ヤーン— よ（撚）り平衡指数の測定方法

序文 この附属書は、1984 年に改正第 2 版として発行された ISO 3343, Textile glass—Yarns—Determination of twist balance を翻訳し、技術的内容を変更することなく作成した附属書である。

1. 適用範囲 この附属書は、フオールディッドとケーブルドテキスタイルヤーン（以下、ヤーンという。）のよ（撚）り平衡指数を測定する方法を規定する。

2. 引用規格 次に掲げる規格は、この附属書に引用されることによって、この附属書の規定の一部を構成する。この引用規格は、その最新版を（追補を含む。）を適用する。

ISO/R291, Textile glass—Method of sampling applicable to batches

ISO 1886 : 1990, Reinforcement fibres—Sampling plans applicable to received batches

3. 原理 ヤーンを規定する長さと幅の解放輪にしたとき、ヤーン自身が回転する数を数える。

4. 試料採取 試料採取は、ISO 1886 に従って行う。

5. 操作方法

5.1 このパッケージから代表的な試験資料を得るために、パッケージから最初の 50m を巻き戻す。ヤーンを親指と人差し指との間でつまむ。ヤーンを切断しない。

5.2 更に試験資料となる 1m のヤーンを接線方向に巻き戻す。**5.1** に記述する切断しないでヤーンをつまむ。ヤーンを垂らし資料の二つの端を 100mm 離して保持し解放輪を作る。

5.3 ヤーン自身で回転する N_i 及び輪がねじれる方向（S 又は Z）を記録する。

5.4 互いに連続する試料で、直ちに **5.2** に記述する操作を 5 回繰り返す。よりのロスを避けるためにスプールの近くのヤーンを再び採るように注意を払う。

6. 結果の表示 ヤーンのより平衡指数 E_i は、ヤーン自身が作る回転数 N_i で表される。

パッケージの平均より平衡指数は、このパッケージから得られたすべての試験結果の算術平均である。そして、試料の平均より平衡指数は試験されたすべてのパッケージの平均値の算術平均である。

平均指数は、小数点以下 1 けたに丸めた数字で表す。

7. 結果報告 結果報告は、次の事項を含める。

- a) この規格及び附属書の名称
- b) 試験された試料の明細
- c) 巻戻しの方法
- d) 輪のより方向（S 又は Z）
- e) 各々のパッケージと試料のより平衡指数
- f) 結果に影響したと思われるこの附属書に規定されていない操作方法の詳細

附属書 15 (規定) テキスタイルガラスロービング硬さの測定方法

序文 この附属書は、1975 年に第 1 版として発行された ISO 3375, Textile glass—Determination of stiffness of rovings を翻訳し、技術的内容を変更することなく作成したものである。

1. 適用範囲 この附属書は、ガラス繊維のロービング硬さを測定する方法を規定する。

2. 引用規格 次に掲げる規格は、この附属書に引用されることによって、この附属書の規定の一部を構成する。これらの引用規格のうちで、発行年を付記してあるものは、記載の年の版だけがこの附属書の規定を構成するものであって、その後の改定版・追補には適用しない。発行年を付記していない引用規格は、その最新版を適用する。

ISO 291 : 1997, Plastics—Standard atmospheres for conditioning and testing

ISO 1886 : 1990, Reinforcement fibres—Sampling plans applicable to received batches

3. 基本 一定長さの試験片をその中央部でつり、つり下げた場所から下方の標準点で垂れ下がっている試験片の両端の距離を測定する。

4. サンプリング ISO 1886 : 1990 に従って行う。

5. 装置

5.1 ロービングの巻戻し制御装置 (附属書 15 図 1 参照)

5.2 ロービング硬さ測定器 円形断面のステンレス鋼製フック及びつり下げ場所から 60mm 下に位置する横移動が可能な長さ計からなる (附属書 15 図 2 参照)。

6. 状態調節 ロービングの包装を解き、巻きを ISO 291 : 1977 に規定する標準試験雰囲気の一条件下に、最低 48 時間状態調節する。

7. 手順

7.1 ISO 291 : 1977 に規定する標準試験雰囲気の一条件下で試験を行う。

7.2 ロービングを外側から巻き戻し、附属書 15 図 1 に示すように目玉ガイドを通して、ステンレス鋼製ローラーに巻き付けて引っ張る。

7.3 ロービングを過度に緊張させないように注意して取り扱わなければならないので、巻戻し速度を約 100mm/s にする。

7.4 巻きの外層から試験片を採る前に、最初にロービングの 10m 以上を取り除く。鋭利なナイフで各 500mm±5mm の 5 個の試験片を切り取る。

7.5 試験片をフックに掛けて垂らし、どちらの側にも等しい長さが突き出るようにする。そして 30±5 秒間放置後、測定する。

7.6 フックの左側に垂れている試験片の端の正面に立ち (視差による誤差をなくするため)、横移動が可能な長さ計のゼロ点をロービングの中心に合わせる。

7.7 位置を変え、フックの右側に垂れている試験片の端の正面に立ち、視差による誤差をなくし、ローピングの垂れている両端の中心間の距離 (mm) を読み取る。

7.8 読取りは必ず、垂れ下がっている試験片の中心が、フックの頂部から 60mm 下に置いた横移動が可能な長さ計の頂部と交わる点で読み取る。

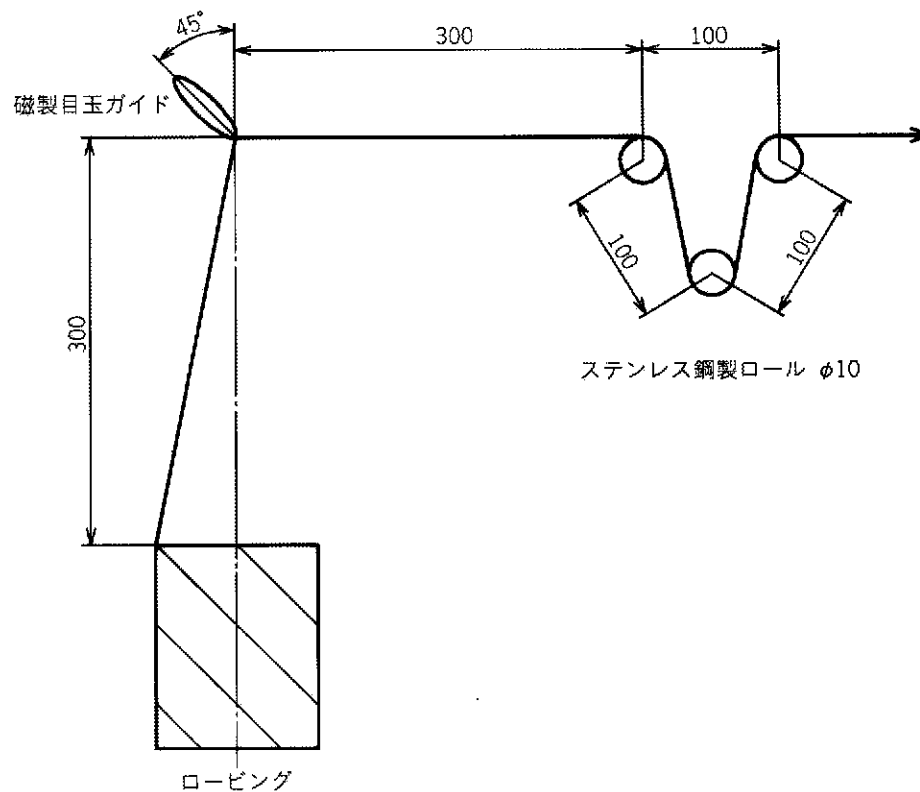
7.9 残りの 4 個の試験片を同様に試験する。

8. 結果の表示 ミリメートルで表した 5 個の試験の算術平均をローピングの硬さとして報告する。

9. 報告書 報告書には、次の事項を含める。

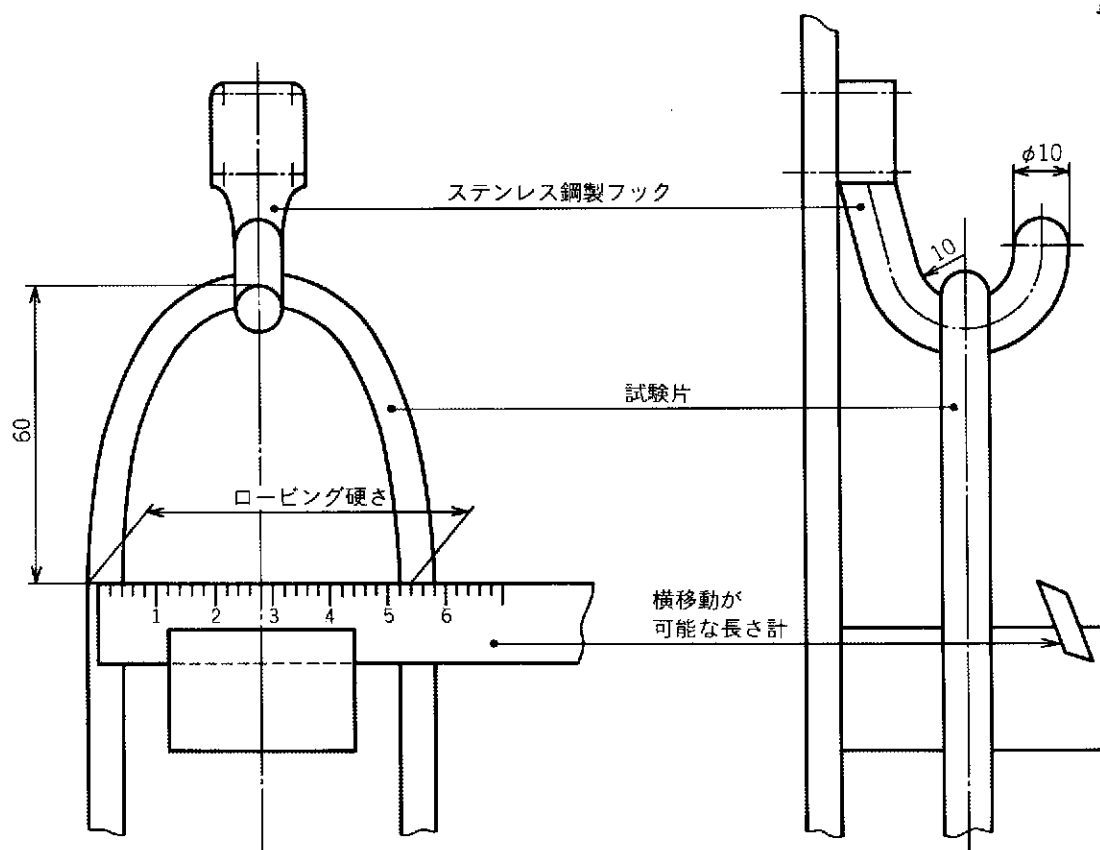
- a) この規格及び附属書の名称
- b) 試験したローピングの完全な説明
- c) 試料を採取した巻きの外径
- d) 試験前の状態調節の詳細及び試験に用いた試験室雰囲気
- e) 個々の試験結果とその平均

単位 mm



附属書 15 図 1 ローピングの巻戻し制御装置

単位 mm



附属書 15 図 2 ロービング硬さ測定器

附属書 16 (規定) テキスタイルガラスーガラスクロスー慣用曲げ剛性の測定ー固定角度屈曲試験器による測定方法

序文 この附属書は、1978 年に第 1 版として発行された ISO 4604, Textile glass—Woven fabrics—Determination of conventional flexural stiffness—Fixed-angle flexometer method を翻訳し、技術的内容を変更することなく作成したものである。

なお、この附属書で点線の下線を施してある“参考”は、原国際規格にはない事項である。

1. 適用範囲 この附属書は、ガラスクロスの慣用曲げ剛性を固定角度屈曲試験器によって測定する方法を規定する。この方法は、柔軟なガラスクロス又は著しく縮れ、ねじれ若しくはほぐれやすいガラスクロスを試験するのには適していない。

2. 引用規格 次に掲げる規格は、この附属書に引用されることによって、この附属書の規定の一部を構成する。これらの引用規格は、その最新版（追補を含む。）を適用する。

ISO 139 Textile—Standard atmospheres for conditioning and testing

ISO 291 Plastics—Standard atmospheres for conditioning and testing

ISO 3374 Textile glass—Determination of mass per unit area

参考 1978 年当時は、ISO 4605 としてドラフト段階であったが、現在は、1990 年に改正され、規格番号も ISO 3374 となった。

3. 要旨 長方形のガラスクロスの細片を水平な台の上に、台の一つの端に対し直角の方向に置く。細片をその長さ方向に動かし、次第に台から突き出して自重によって下方に曲がるようにする。試験片の先端が台の端を通り 41.5° の角度で水平より下に傾いている平面に達したときの、突き出た長さを測定する。

慣用曲げ剛性は、試験片の突き出た長さでガラスクロスの単位面積当たりの質量から計算する。

備考 この慣用曲げ剛性は、次の報告書に基づく。: Shirley Institute Memoirs 9 (1930), p.8 及び Journal of the Institute 21 (1930) T 380.

4. 装置

4.1 固定角度屈曲試験器 主要形態は、附属書 16 図 1 に示すようなものである。

水平台 P の上に、その上面をミリメートルで目盛ったスライド S を載せる。

S の下面をシートゴムのような高摩擦性で帯電防止材料の 1 枚の層で覆い、P の上面を磨き上げて、S が動くとスライドと水平台との間に置いた試験片が前方に運ばれるようになっている。

S の幅は 25mm で、長さは少なくとも 300mm とし、その質量が長さセンチメートル当たり (10 ± 2) g とする。

S の前端が P の前端に一致したとき、S 上のスケールのゼロが水平台の基準線 D に一致する。試験器の透明側面に 2 本の照準線 L_1 と L_2 を P の上部前端から 41.5° の角度で下方に傾斜して刻む。

試験器の範囲は、その大きさで決まる。それは、試験片の突き出る長さが測定できる大きさでなければならない。

Technical drawing of a mechanical part, likely a mold or fixture, showing dimensions and labels. The part has a base with a width of approximately 450. The main body has a width of 50 and a length of 300 min. A section line S-S is indicated. A dimension of 250 is shown for the main body. A dimension of 25 is shown for the base. A dimension of 41.5° is shown for the angle of the base. Labels P, L1, and L2 are also present.

附屬書 16 図 1 固定角度屈曲試験器

4.3 適切な切断具

耳端、反末及びひだ又は折り目のついた場所が、試験片に含まれないようにする。ガラスクロスと試験片は、できるだけ取扱いを少なくする。

7. 操作

7.1 試験器 (4.1) を水平なテーブルの上に置く。試験片を水平台 **P** の上に置き、一端を台の前縁に一致させる。スライド **S** を試験片の上に置き、スケールのゼロが水平台の基準線 **D** と一線になるようにする。**S** をゆっくり前に押し、試験片を **P** の縁から突き出し、その自重で下方に曲がるようにする。試験片の端が二つの照準線 L_1 と L_2 と一線になるまで **S** を前方に動かす。

もし、試験片がねじれるときは、その端の midpoint が L_1 と L_2 に一線に並ぶようにする。

S の目盛を **D** から反対に読む。この読み (mm) が試験片の突き出た長さである。

備考1. この読取り直前に、**S** の位置を少し調整する必要があるかもしれない。

2. この操作を行うのに、**S** のゼロが観測者の方にくるように試験器を置き、目盛が楽に読める高さにすると便利である。そして L_1 と L_2 に関する試験片の端の位置を試験片の一つの側面に適切に置くか、取り付けた鏡で観測することができる。

7.2 同じ方向から採った他の 2 個の試験片で、クロスと同じ面を上にして同じ作業をする。同じ方向から採った他の 3 個の試験片で、クロスの反対面を上向きにして作業を繰り返す。

7.3 他の方向から採った試験片で、**7.1** と **7.2** のステップを繰り返す。

8. 結果の表し方 ガラスクロスの各方向（たて糸とよこ糸）について、別々に平均突き出し長さ l を計算する。

該当する平均値を用い、クロスの面ごとに別々に、及びクロスのだて糸方向とよこ糸方向で別々に、慣用曲げ剛性 G を次の式で計算する。

$$G = 9.81 \rho_A \left(\frac{l}{2} \right)^3$$

ここに、
 ρ_A : クロスの単位面積当たりの質量 (g/m²)
 l : 該当する突き出し長さ (m)
 G : 試験した方向と面の慣用曲げ剛性 (mN・m)

9. 試験報告 試験報告には、次の事項を含める。

- a) この規格及び附属書の名称
- b) 試験したガラスクロスの詳細
- c) **ISO 291** 又は **ISO 139** から選んだ状態調節の温度と相対湿度
- d) 状態調節時間 (時) (規定と異なるとき)
- e) 試験した、たて糸試験片とよこ糸試験片の数 (規定と異なるとき)
- f) クロスの面ごとのたて糸慣用曲げ剛性
- g) クロスの面ごとのよこ糸慣用曲げ剛性
- h) この附属書に規定のない操作の詳細及び結果に影響したと思われる事項

JIS R 3420（ガラス繊維一般試験方法）改正原案作成委員会 構成表

	氏名				所属
(委員長)	境	野	照	雄	東京工業大学名誉教授
(委員)	福	本	健	文	通商産業省生活産業局窯業建材課
	大	嶋	清	治	工業技術院標準部材料規格課
	橋	本	繁	晴	財団法人日本規格協会
	田	中	征	夫	社団法人強化プラスチック協会
	田	村	正	勝	日本プラスチック工業連盟
	堀		禎	之	研削砥石工業会
	小	林	清	一	株式会社有沢製作所
	大	杉		博	旭シュエーベル株式会社
	珍	田	幸	紀	鐘紡株式会社
	田	中		好	日本硝子繊維株式会社
	堂垣内			亨	日東紡績株式会社
	伊	藤	晴	康	旭ファイバーグラス株式会社
	角	川	雄	二	ユニチカグラスファイバー株式会社
	岩	野	進	一郎	セントラルグラスファイバー株式会社
	中	川		勇	日本電気硝子株式会社
(事務局)	高	島	十	伍	硝子繊維協会
					文責 田中 好