

# 繊維製品の透湿度試験方法

JIS L 1099 : 2012

(JTETC/JSA)

平成 24 年 3 月 21 日 改正

日本工業標準調査会 審議

(日本規格協会 発行)

## 日本工業標準調査会標準部会 消費生活技術専門委員会 構成表

	氏名	所属
(委員会長)	小川 昭二郎	お茶の水女子大学名誉教授
(委員)	會川 義寛	お茶の水女子大学
	赤松 幹之	独立行政法人産業技術総合研究所
	石川 麗子	財団法人日本消費者協会
	大熊 志津江	文化学園大学
	金丸 淳子	財団法人共用品推進機構
	河内 憲治	一般財団法人日本文化用品安全試験所
	河村 拓	合同会社西友
	河村 真紀子	主婦連合会
	櫻橋 晴雄	社団法人日本ガス石油機器工業会
	滝田 章	社団法人消費者関連専門家会議
	中里 憲司	社団法人繊維評価技術協議会
	中野子 礼子	公益社団法人日本消費生活アドバイザー・コンサルタント協会
	中村 有作	財団法人製品安全協会
	夏目 智子	全国地域婦人団体連絡協議会
	秦 義一	社団法人日本建材・住宅設備産業協会
	畠山 孝	独立行政法人製品評価技術基盤機構
	久松 富雄	財団法人家電製品協会
	山口 公樹	社団法人日本オフィス家具協会

主 務 大 臣：経済産業大臣 制定：昭和 60.11.1 改正：平成 24.3.21

官 報 公 示：平成 24.3.21

原案作成者：社団法人繊維評価技術協議会

(〒103-0001 東京都中央区日本橋小伝馬町 12-9 滋賀ビル TEL 03-3639-5084)

財団法人日本規格協会

(〒107-8440 東京都港区赤坂 4-1-24 TEL 03-5770-1571)

審議部会：日本工業標準調査会 標準部会（部会長 稲葉 敦）

審議専門委員会：消費生活技術専門委員会（委員会長 小川 昭二郎）

この規格についての意見又は質問は、上記原案作成者又は経済産業省産業技術環境局 基準認証ユニット環境生活標準化推進室（〒100-8901 東京都千代田区霞が関 1-3-1）にご連絡ください。

なお、日本工業規格は、工業標準化法第 15 条の規定によって、少なくとも 5 年を経過する日までに日本工業標準調査会の審議に付され、速やかに、確認、改正又は廃止されます。

## 目 次

	ページ
序文.....	1
1 適用範囲.....	1
2 引用規格.....	1
3 用語及び定義.....	1
4 試験場所.....	3
5 試料及び試験片の採取及び準備.....	3
6 試験の種類.....	3
7 試験方法.....	3
7.1 A 法.....	3
7.2 B 法.....	5
7.3 C 法（発汗ホットプレート法）.....	7
8 試験報告書.....	8
附属書 A（規定）B-3 法（酢酸カリウム法の別法 II）.....	9
附属書 AA（参考）透湿度－試験結果の適用.....	16
附属書 AB（参考）試験方法の背景としての物理的原理.....	17
附属書 AC（参考）ドライ乾燥剤カップ法.....	18
附属書 B（規定）C 法（発汗ホットプレート法）.....	19
附属書 BA（規定）素材の組織がルーズなものか又は厚さが不均一な試験片の装着方法.....	27
附属書 BB（規定）熱供給量補正值の測定.....	28
附属書 JA（参考）JIS と対応国際規格との対比表.....	30
解 説.....	33

## 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、社団法人繊維評価技術協議会（JTETC）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 L 1099:2006** 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又は実用新案権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及び実用新案権に関わる確認について、責任はもたない。

# 繊維製品の透湿度試験方法

Testing methods for water vapour permeability of textiles

## 序文

この規格は、1993年に第1版として発行されたISO 11092及び2004年に第1版として発行されたISO 15496を基とし、我が国の使用実態を反映させるため、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、この規格で対応国際規格に規定されている方法は、箇条6のB-3法（酢酸カリウム法の別法II）（附属書A参照）及びC法（発汗ホットプレート法）（附属書B参照）であり、A-1法（塩化カルシウム法）、A-2法（ウォータ法）、B-1法（酢酸カリウム法）及びB-2法（酢酸カルシウム法の別法I）は、対応国際規格に規定されていない方法である。変更の一覧表にその説明を付けて、附属書JAに示す。

## 1 適用範囲

この規格は、繊維製品の透湿度の試験方法について規定する。

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 11092:1993, Textiles—Physiological effects—Measurement of thermal and water-vapour resistance under steady-state conditions (sweating guarded-hotplate test)

ISO 15496:2004, Textiles—Measurement of water vapour permeability of textiles for the purpose of quality control (全体評価: MOD)

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

## 2 引用規格

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

JIS K 0050 化学分析方法通則

JIS K 8125 塩化カルシウム（水分測定用）（試薬）

JIS K 8363 酢酸カリウム（試薬）

JIS L 0105 繊維製品の物理試験方法通則

JIS Z 8401 数値の丸め方

## 3 用語及び定義

この規格で用いる主な用語の定義は、次による。





- 2) 風速計 恒温・恒湿装置内の風速を 0.1 m/s まで測定できるもの。
- 3) 化学はかり 試験体の質量を 1 mg までひょう量できるもの。
- 4) 円形板 直径 60 mm, 厚さ 3 mm の合成樹脂製の平状のもの。
- 5) 透湿カップ 図 1 に示すものとし, その材質は, 水蒸気が透過しないものであつて, かつ, 試験操作において腐食したり, 透湿面積の変化を生じないもの。
- 6) 吸湿剤 JIS K 8125 に規定するもの。

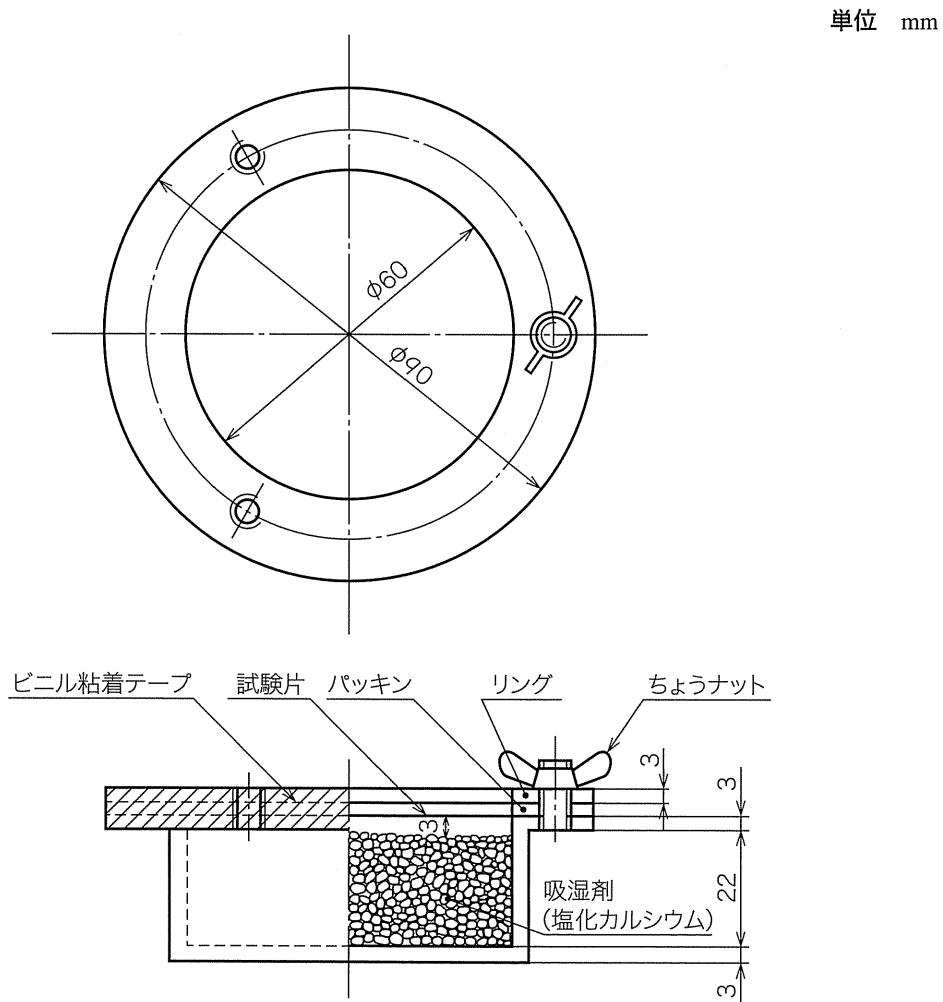


図 1—透湿カップ A-1 法 (塩化カルシウム法)

- b) 操作 あらかじめ約 40 °C に温めた透湿カップに吸湿剤を約 33 g 入れ, カップに振動を与え均一にした後, 薬さじで表面を平らにならし, 円形板を用いて, 吸湿剤と試験片の下面との距離が 3 mm になるように調節する。

次に, 箇条 5 の試料につき, 直径約 70 mm の試験片を 3 枚採取し, 図 1 のように試験片の表面を吸湿剤側に向けて透湿カップに対して同心円になるように載せ, パッキン及びリングを順次装着し, ちようナットで固定した後, 装着側面をビニル粘着テープでシールして試験体とする。

この試験体を温度 40 °C±2 °C, 湿度 (90±5) % RH<sup>1)</sup>の恒温・恒湿装置内の試験片上約 10 mm 上部の風速が 0.8 m/s を超えない位置に置く。

1 時間後に試験体を取り出し, 直ちに質量 ( $a_1$ ) を 1 mg まで測定する。測定後, 再び試験体を恒温・







## 8 試験報告書

試験報告書には、次の事項を記載する。ただし、**B-3 法**（酢酸カリウムの別法 II）は附屬書 A 及び C 法（発汗ホットプレート法）は附屬書 B による。

- a) 試験年月日
- b) 規格番号
- c) 試験方法
- d) 試験条件（試験場所の温度及び湿度）
- e) 試験結果

例 1 試験年月日, **JIS L 1099, A-1 法** (塩化カルシウム法), 装置内 40 °C 90 % RH, 20 °C 65 % RH,  
200 g/m<sup>2</sup>·h

例 2 試験年月日, **JIS L 1099, A-1 法** (塩化カルシウム法), 装置内 35 °C 90 % RH, 25 °C 75 % RH,  
200 g/m<sup>2</sup>·h

## 附属書 A (規定) B-3 法 (酢酸カリウム法の別法 II)

この附属書は、2004 年に第 1 版として発行された ISO 15496 を基に、技術的内容を変更することなく規定したものである。

### A.1 一般

この附属書は、生産工場内での品質管理のために比較的簡便な透湿度の測定方法を規定する。

### A.2 記号名称及びその単位

記号名称及びその単位は、表 A.1 による。

表 A.1—記号名称及び単位表

記号	名称	単位
$a$	測定カップ開口部面積	$\text{m}^2$
$\Delta t$	測定時間	h
$\Delta m$	$\Delta t$ 時間の間の測定カップの質量変化	g
$\Delta m_{\text{app}}$	$\Delta t$ 時間の間の膜だけを装着した測定カップの質量変化	g
$\Delta p$	試料上下面の水蒸気分圧の差	Pa
$p_{\text{sa}}$	試験室の温度 $T_a$ での飽和水蒸気圧	Pa
$p_{\text{sb}}$	水槽温度 $T_b$ での飽和水蒸気圧	Pa
$F$	酢酸カリウム飽和水溶液との平衡相対湿度	%
$T_a$	試験室の温度	°C
$T_b$	水槽の温度	°C
$WVP$	試験片の透湿度	$\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{Pa} \cdot \text{h}$
$WVP_{\text{app}}$	装置の透湿度	$\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{Pa} \cdot \text{h}$

試験片の透湿度 ( $WVP$ ) は、附属書 AA, 試験室の温度  $T_a$  での飽和水蒸気圧 ( $p_{\text{sa}}$ ) 及び水槽温度  $T_b$  での飽和水蒸気圧 ( $p_{\text{sb}}$ ) は附属書 AB を参照する。

### A.3 原理

試験片を耐水性の透湿度の高い疎水性微多孔質膜（以下，“膜” という。）と重ねてリングホルダ上に装着し、膜が水面に接触するように水槽中に沈め、15 分間そのまま浸せき（漬）する。試験片の上部表面を約 23 % の相対湿度に保持するための酢酸カリウム飽和水溶液を入れたカップを同種の膜で覆い、質量を測定する。次に、試験片ホルダに装着されている試験片上に膜が試験片と接触するようにカップを逆さまにして載せる。これによって試験片を通して水の側からカップ側へと水蒸気の実質的な移行が起こる（図 A.1 参照）。15 分後にカップを取り外し、質量を再び測定する。同時に試験片なしのコントロール試験を実施し、2 枚の膜だけの透湿度、直ちに装置自体の透湿度を測定する。このようにして、2 枚の膜の影響を補正して試験片の透湿度を算出することができる。

#### A.4 装置

試験設定の概念図を図 A.1 に示す。

##### A.4.1 セロファン膜

使用するセロファン膜は、耐水性で疎水性の微多孔質膜で、2枚重ねの透湿度が、 $1.2 \text{ g/m}^2 \cdot \text{Pa} \cdot \text{h}$  以上の透湿性とする。

##### A.4.2 試験片ホルダ

試験片ホルダは、研磨した溝をもった金属又はプラスチック製のリングで、図 A.2 に示すようにゴム輪を用いて試験片と膜とを同時に溝に確実に固定する。

ゴム輪は、ぴったりとは（嵌）めあい、試験片と膜とをしっかりと保持しなければならない。

試験片ホルダの底面の外周は縁取りする（図 A.2 参照）。

##### A.4.3 試験片ホルダ支持台

支持台は、スペーサで 30 mm の間隔に保たれた 2 枚のプラスチック板で構成され、水中での試験片ホルダの支持台となる（図 A.3 参照）。2枚のプラスチック板には、少なくとも六つの孔があり、上部の板の孔は、試験片と膜とを保持している試験片ホルダが通り抜けるに十分な大きさで、下部の板の孔は、試験片ホルダよりは小さいがカップの口よりは大きく、孔の中心は、上部プレートの孔と一致しているものとする。

支持台には、試験片ホルダを水中 5 mm±2 mm の深さにまで浸せき（漬）することができるよう四つの高さ調整スクリューが備わっている。支持台の孔には、連続した番号を付ける。

##### A.4.4 水槽

水槽は、透明なガラス又はプラスチック製で、支持台が入る十分な大きさがあり、サーモスタット付きの水中循環ポンプで水槽中の蒸留水を  $23.0 \text{ }^\circ\text{C} \pm 0.1 \text{ }^\circ\text{C}$  に保持する。

水温は、支持台の四隅に近い位置で、少なくとも 4 か所で同時に測定しなければならない。

水温の温度分布を均一に保つために、サーモスタット付き循環ポンプの入口又は出口の配管は、サーモスタットと反対側のタンクの端までホースで延長する。使用する前に蒸留水を沸騰させるか及び／又はサーモスタットかくはん（攪拌）機のスピードを減速することで、空気泡が発生しないように注意しなければならない。

##### A.4.5 透湿カップ

±1 mm の精度で 85 mm~95 mm の内径と、少なくとも 250 mL の容量をもつ透明なプラスチック製カップ（図 A.2 参照）。

##### A.4.6 酢酸カリウム溶液

酢酸カリウム飽和水溶液は、純試薬級の乾燥した酢酸カリウムを蒸留水 31 g に対して 100 g の割合で加えて、十分に混合して調製する。混合液は、均質で塊のない状態でなければならない。 $23 \text{ }^\circ\text{C} \pm 3 \text{ }^\circ\text{C}$  で少なくとも 12 時間以上平衡状態に放置しておく。また、混合液は試験に先立ち容器（カップ）を逆さまにした時に流れ出して膜を十分に覆うだけの流動性がなければならない。

溶液は、試験の間中白色又は不透明な外観から判断し、飽和状態を保たなければならぬ。

##### A.4.7 はかり（秤）

50 g の質量を ±1 mg の精度で計量可能なはかり（秤）。

##### A.4.8 試験室

$23 \text{ }^\circ\text{C} \pm 3 \text{ }^\circ\text{C}$  の温度に保持する。

## A.5 準備

### A.5.1 試験片

約 180 mm の直径をもつ円形の試験片 3 枚を切り取る。試験片ホルダで試験片をカバーする膜は、約 200 mm の直径に切り取る。

試験片は、別途の要求がない限り製品使用の際に人体に接する側を膜に接触するように試験片をホルダに装着する。試験片及び膜は、ホルダ上でしわ又はねじれがないようにゴム輪で確実に取り付ける。また、試験片と膜との間に空気のギャップがないようにしなければならない。装置の水蒸気透過性を測定するために、膜だけを装着したコントロールホルダを準備する。

### A.5.2 透湿カップ

約 120 g の酢酸カリウム飽和溶液で透湿カップを満たし、円形の膜で密閉する。ゴムバンドで膜をピーンと張った状態にして透湿カップの縁に熱アイロン又ははんだごてを押し当てながら測定カップを回転させる。余分の膜は、カップの中味が見えるように切り取る。測定に先立ち、漏れがないかカップの密閉性を調べるために吸水紙の上にカップを約 3 分間倒立させて吸水紙が漏れないことを確認する。試験の間中酢酸カリウムは、不透明又は白色の常時飽和でなければならない。

## A.6 試験手順

### A.6.1 試験片の挿入及び平衡

試験片と膜とを装着した試験片ホルダ及びコントロールとしての膜だけの試験片ホルダを試験片ホルダ支持台の連番を付した孔に、30 秒±5 秒間隔で挿入する。膜と水面との間に気泡がないことを確認する。

10 分±1 分後、しわがないか試験片を確認し、要すれば、水槽から取り出さずに修正する。

試験片ホルダを総計 15 分±10 秒間に水槽中に浸した後、透湿カップを試験片の上に載せる。

### A.6.2 透湿カップを水槽の上に設置

透湿カップを計量 ( $m_0$ ) し、逆さまにして緩やかに振とうして酢酸カリウム溶液を膜全面に均等に広げる。次いで、試験片ホルダを支持台に挿入したと同じ順序で 30 秒±5 秒間隔で試験片表面の中央に透湿カップを載せる。また、膜だけのコントロールホルダの中央に 1 個の透湿カップを載せる。試験片上に載せて 15 分±10 秒経過後、それぞれの透湿カップを取り上げて計量 ( $m_{15}$ ) する。

### A.6.3 試験片ホルダの膜の耐水性を検査

試験片ホルダから試験片を取り外し、水漏れの痕跡がないか膜及び試験片を調べる。万が一、水漏れが生じている場合は、その試験片についての測定値は評価から除外する。

## A.7 計算

(A.1)～(A.3)の式によって、試験片の透湿度 (WVP) を求める (記号の説明は、表 A.1 参照)。

$$\Delta m = m_{15} - m_0 \dots \quad (A.1)$$

$$WVP_{app} = \frac{\Delta m_{app}}{\alpha \times \Delta p \times \Delta t} \dots \quad (A.2)$$

$$WVP = \left( \frac{\alpha \times \Delta p \times \Delta t}{\Delta m} - \frac{1}{WVP_{app}} \right)^{-1} \dots \quad (A.3)$$

温度  $T_a$  における酢酸カリウム飽和溶液及び平衡の百分率で表示した相対湿度は、

$$F = 22.4388 + 0.156288 \times T_a - (0.612868 \times 10^{-2}) \times T_a^2$$

$T_a = T_b = 23.0^\circ\text{C}$  であれば、 $F = 22.8\%$  となる。

また、そのとき

$$\Delta p = \frac{P_{sb} - (P_{sa} \times F)}{100} = (2808 - 640) \text{ Pa} = 2168 \text{ Pa}$$

## A.8 結果の精度

### A.8.1 繰返し精度（同一装置）

6試験所で2種類の布地をそれぞれ3回繰り返し試験した。標準偏差の平均は0.007 g/m<sup>2</sup>·Pa·hであった。

### A.8.2 再現性（異なる装置間）

6試験所で0.08 g/m<sup>2</sup>·Pa·h～0.24 g/m<sup>2</sup>·Pa·hまでの範囲の透湿度の布地4種類について4枚の試験片を測定した。標準偏差は、0.011 g/m<sup>2</sup>·Pa·hであった。

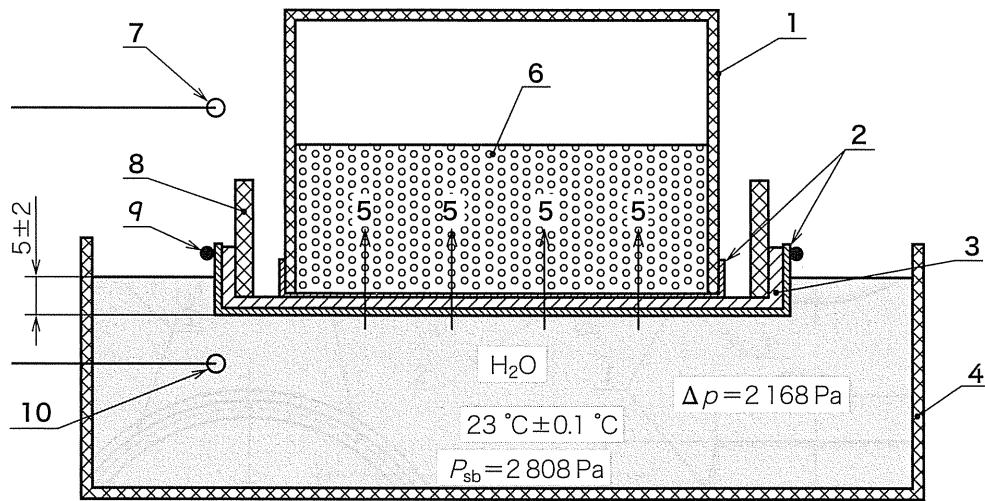
## A.9 試験報告書

試験報告書は、少なくとも次に示す事項が含まれる。

- a) 試験試料を特定するに必要な全ての情報
- b) 規格番号
- c) 試験試料に関する説明
- d) A.6.1 に従った試験片についての説明
- e) 1試験試料当たりの試験片の枚数
- f) 試験中の試験室の温度： $T_a$ 及び水槽の温度： $T_b$
- g) 試料上面の水蒸気分圧の差： $\Delta p$
- h) 試験片の透湿度： $WVP$
- i) 試験装置の透湿度： $WVP_{app}$
- j) 規定の手順から逸脱した事項
- k) 試験中に観察された異常な事項
- l) 試験年月日

単位 mm

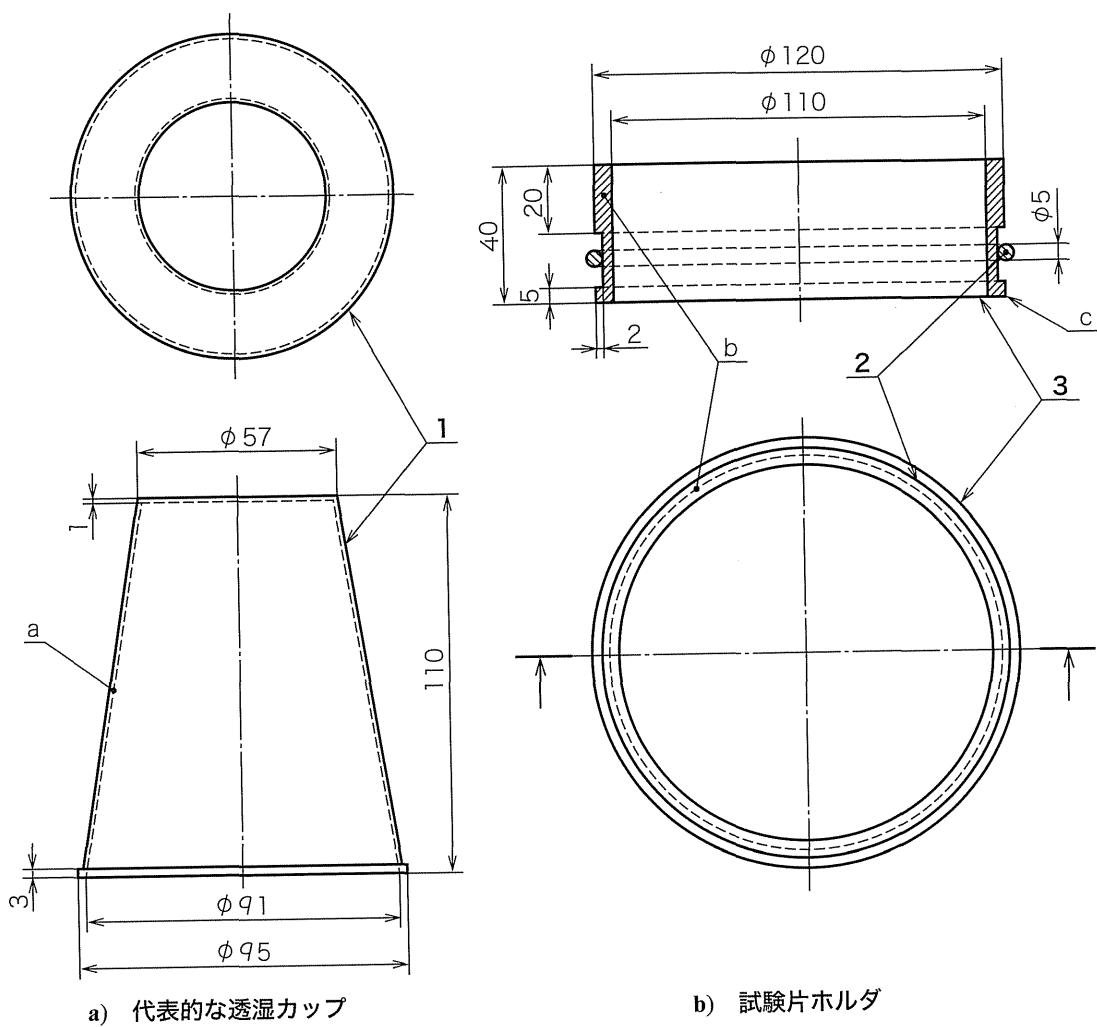
$$T_a = 23 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3 \text{ }^{\circ}\text{C}$$



- 1 透湿カップ
- 2 膜
- 3 試験片
- 4 水槽
- 5 水蒸気
- 6 酢酸カリウム飽和溶液
- 7 試験室の室温温度センサ
- 8 試験片ホルダ
- 9 ゴム輪
- 10 水温温度センサ

図 A.1－カップ法の試験配置の概念図

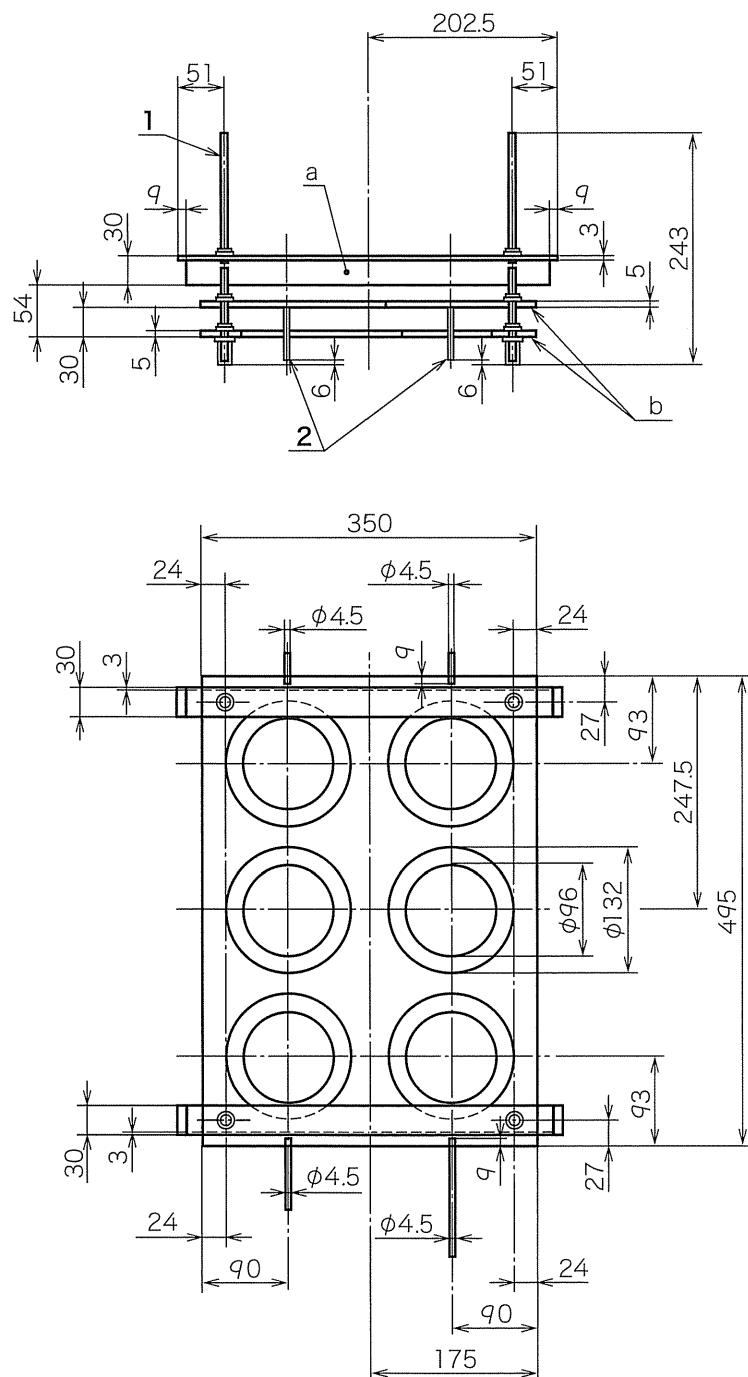
単位 mm



- 1 透湿カップ
- 2 ゴム輪
- 3 試験片ホルダ
- a プラスチック
- b 金属又はプラスチック
- c 縁取り

図 A.2—代表的な透湿カップ及び試験片ホルダの寸法例

単位 mm



- 1 M6 の糸を通した棒
- 2 ガラスチューブ (Pt 100)
- a 金属
- b プラスチック

図 A.3—試験片ホルダ支持台の寸法例

## 附属書 AA

### (参考)

### 透湿度－試験結果の適用

この附属書は、2004 年に第 1 版として発行された ISO 15496 の Annex A を基に、技術的内容を変更することなく記述したものであり、規格の一部ではない。

#### AA.1 概要

表 A.1 の WVP 透湿度の値は、試験条件が異なるので、ISO 11092 に規定した  $W_d$  (water-vapour permeability) 値とは実質的に相違する。したがって、WVP の結果を、ISO 11092 が試験方法として引用している繊維製品の生理学的効果の分類に使用することはできない。また、A.4.4 で規定している水槽の水温 23.0 °C ± 0.1 °C 及び試験室の温度 23 °C ± 3 °C からずれが生じた場合は、試験結果が大きく変わること可能性があることに注意する必要がある。

## 附属書 AB

### (参考)

### 試験方法の背景としての物理的原理

この附属書は、2004年に第1版として発行された ISO 15496 の Annex B を基に、技術的内容を変更することなく記述したものであり、規格の一部ではない。

水蒸気は、高水蒸気圧の領域から低水蒸気圧の領域に移行する。

高水蒸気圧は、恒温に保たれた水面によって維持される。水蒸気圧は、次の式によって計算されるが、水槽の温度  $T_b$  に大きく依存していることが分かる。

$$p_{sb} = 133.3 \times 10 \exp\{-[2919.611/(T_b+273)-4.79518 \times \lg(T_b+273)+23.03733]\}$$

例

水槽温度 ( $T_b$ ) °C	水蒸気圧 ( $p_{sb}$ ) Pa
20	2 336
23	2 808

水面の相対湿度 (%) は、実用的な目的に対しては 100 % と考えることができる。

低い水蒸気圧は、恒温に保持された酢酸カリウム飽和水溶液によって膜の細孔内部の空気中に維持されている。相対湿度 ( $F$ ) は、次の式によって計算されるが、ほとんど温度に依存しない。

$$F = 22.4388 + 0.156288 T_a - (0.00612868) \times T_a^2$$

例

空気温度 ( $T_a$ ) °C	相対湿度 ( $F$ ) %
20	23.1
23	22.8

水蒸気圧  $p_{sa}$  は、次のように計算される。

$$p_{sa} = 133.3 \times 10 \exp\{-[2919.611/(T_a+273)-4.79518 \times \lg(T_a+273)+23.03733]\}$$

水蒸気分圧の差圧  $\Delta p$  は、水槽の温度  $T_b$  の変動に伴って大きく変動する。

例

水槽温度 ( $T_b$ ) °C	水蒸気分圧の差圧 ( $\Delta p$ ) Pa
20	1 799
23	2 168

温度が低いと水蒸気の移動が少ないので、気圧の勾配もまた低くなり、測定質量差が小さいことを意味し、試験方法の精度が下がる。この附属書で水槽の温度として 23 °C を選定し、許容範囲を ±0.1 °C に限定した理由はこのためである。

**附属書 AC**  
**(参考)**  
**ドライ乾燥剤カップ法**

この附属書は、2004 年に第 1 版として発行された ISO 15496 の Annex C を基に、技術的内容を変更することなく記述したものであり、規格の一部ではない。

ドライ乾燥剤カップ法は多くの国で国家規格として規定されているが、次の理由から、繊維製品の透湿度測定には不適切である。

- a) 通気性のある繊維製品では、カップの中に拡散する水蒸気の量が非常に大きいので、乾燥剤の表面が飽和となり、試験結果は試験片の透湿度を表すものとはならず、乾燥剤の吸湿特性を示すことになる。さらに、通気性がある一定水準を超えると、あらゆる繊維製品が透湿度の真の違いを示さず、ほぼ同じ結果を示すことになる。
- b) 多くの場合、試験片と乾燥剤表面との間に空気の隙間が生じるので避けられず、試験片よりもはるかに低い透湿度となる。この空気の隙間の透湿度を十分な精度で測定することができないので、試験結果を無効にする。
- c) 数時間の測定時間は、生産者が製造工程を的確に修正する機会を提供するための迅速試験の要求に反する。
- d) 試験片を接着剤でカップに密閉しなければならないが、接着剤で必要な密閉を達成するのはしばしば困難であり、しかも試験後にカップから接着剤を除去しなければならないので、この操作は面倒で時間が掛かり、簡単な処方の迅速試験法の要求と相いれないものである。

## 附屬書 B (規定) C 法 (発汗ホットプレート法)

この附屬書は、1993年に第1版として発行された ISO 11092 を基に、技術的内容を変更することなく規したものである。

### 一般

この附屬書は、繊維製品及び繊維製品に用いられる繊維素材、フィルム、コーティング製品、フォーム皮革及びそれらを組み合わせた積層品に対して、定常条件下で温熱抵抗や水蒸気透過抵抗を測定するための試験方法を定める。

### 記号名称及びその単位

記号名称及びその単位は、表 B.1 による。

表 B.1—記号名称及び単位

記号	名称	単位
$R_{ct}$	温熱抵抗 $\text{m}^2$	$\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$
$R_{et}$	水蒸気透過抵抗	$\text{m}^2 \cdot \text{Pa}/\text{W}$
$i_{mt}$	水蒸気透過指数	—
$R_{ct0}$	装置固有温熱抵抗	$\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$
$R_{et0}$	装置固有水蒸気透過抵抗	$\text{m}^2 \cdot \text{Pa}/\text{W}$
$W_d$	透湿度	$\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{Pa}$
$\phi T_m$	潜熱 (温度 $T_m$ 時)	$\text{W} \cdot \text{h}/\text{g}$
$A$	面積	$\text{m}^2$
$p_a$	水蒸気分圧 (温度 $T_a$ 時)	Pa
$T_a$	空気の温度	K
$T_m$	測定部の温度	K
$T_s$	温熱ガードの温度	K
$p_m$	飽和水蒸気圧 (温度 $T_m$ 時)	Pa
$v_a$	空気流速	$\text{m}/\text{s}$
$s_v$	空気流速の標準偏差	$\text{m}/\text{s}$
$F$	相対湿度	%
$H$	熱供給量	W
$\Delta H_c$	熱供給量補正值 ( $R_{ct}$ 測定時)	W
$\Delta H_e$	熱供給量補正值 ( $R_{et}$ 測定時)	W
$\alpha$	近似線の傾き	—
$\beta$	近似線の傾き	—

### 原理

試料は、電気的に加温可能なプレートの上に載せられ、その試料表面と平行な方向に空気の流れを発生させる。

試料を貫く熱流束に対する温熱抵抗は、定常状態に達してから測定する。試料の温熱抵抗は、その表層

にある空気層との合算で求められる温熱抵抗から、空気層単独で測定した温熱抵抗を差し引いて求める。

水蒸気透過抵抗の測定装置は、まず電気的に温熱可能で孔の開いたプレートの上に、水蒸気透過性があり、液体の水を通さない厚さ 40  $\mu\text{m}$  のセロファン膜（図 B.2 の 13）を被せた構造をもっている。温めたプレート上に供給される水は蒸発し、水蒸気としてセロファンを透過することから、試料そのものには液状の水は触れない。

セロファン上に置かれた試料とともに、プレート上の温度を一定に保つために供給される熱流束の量が、水蒸気の透過速度と対応しており、この計測によって試料の水蒸気透過抵抗を算出する。また、試料そのものの水蒸気透過抵抗は、素材の表層にある空気層と合算したものとして求められる水蒸気透過抵抗から、空気層単独で測定した水蒸気透過抵抗を差し引いて求める。

## B.4 装置

### B.4.1 温度及び水の供給可能な測定部

温度及び水の供給可能な測定部は、少なくとも  $0.04 \text{ m}^2$ （例えば、一辺の長さが 0.2 m の正方形）の面積及び約 3 mm の厚さの金属製のプレート（図 B.1 の 1）からなる。金属製のプレートは、図 B.1 の 6 に示す金属製のブロックに取り付けられている。この金属製ブロックは熱伝導性があり、内部に電熱線をもつていなければならない。

水蒸気透過抵抗を測定するために、図 B.1 の 1 に示すプレートには孔が開けられている。また、そのプレートは、図 B.2 の 9 に示す温熱ガードによって囲まれており、そのガードは測定台の開口部の内側にて配置されている。

プレート表面の放射率は、1 次ビームが垂直であり反射が半球形をなす波長 8  $\mu\text{m}$ ～14  $\mu\text{m}$  の電磁波を当てた際、20 °C の環境で 0.35 以上とする。

電気的に加温可能なブロックの表面には、水注入口が取り付けられており、その表面では孔の開いたプレートと接して、外からの水供給部（図 B.1 の 5）より水の注入が可能となっている。測定台に対する測定部の位置は調節可能であり、それによって試料の上面と測定台とが平行になるように調節することができる。測定部及び温度測定器へつながるワイヤからの熱損失を最小化するため、ワイヤを温熱ガードにできるだけ沿うように配線する。

測定部にある温度センサ（図 B.1 の 2）を含む温度制御器（図 B.1 の 3）は、測定部（図 B.2 の 8）の温度を  $T_m$  に対して ±0.1 °C の精度で制御しなければならない。

電力量  $H$  の測定は、その利用可能なレンジ全体の ±2 %を超えない範囲で適切に測定できる装置を用いる。水は、モータ駆動式のビュレットなどをもつ供給装置（図 B.1 の 5）によって、孔の開いたプレート上に供給される。供給装置は、プレートの表面から約 1 mm を超えて水位が低下すると駆動し、一定の蒸発速度が維持できるようになっている。

測定部に水が注入されると、温熱ガード内に配されたチューブを水が通り、測定部と同じ温度に温められる。

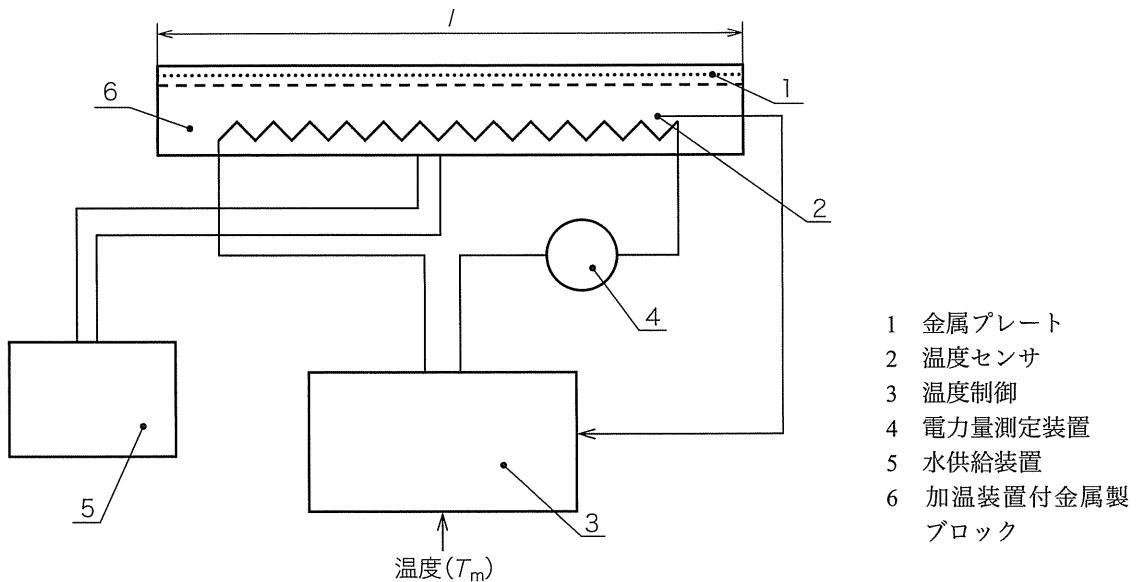


図 B.1－温度及び水の供給が制御可能な測定部

#### B.4.2 温度制御付き温熱ガード

温度制御付き温熱ガード（図 B.2 の 9）は、熱伝導性の高い金属素材から成り、加温装置が付いている。この加温装置によって、測定部の側部又は底部からの熱の漏れを防止する。

温熱ガードの幅  $b$  は、少なくとも 15 mm 以上でなければならない。温熱ガードの上面と測定部に取り付けられている金属プレートの上面との高さの隙間が、1.5 mm を超えてはならない。

温熱ガードには、同時に水蒸気ガードの役割をはたすため、測定部にあるものと同様な孔の開いたプレート及び水供給装置が付いている。温熱ガードの温度 ( $T_s$ ) は、図 B.2 の 11 の温度センサで測定され、図 B.2 の 10 の温度制御器によって、測定部の温度である ( $T_m$ ) と同じ温度で、かつ、 $\pm 0.1$  °C の精度で維持される。

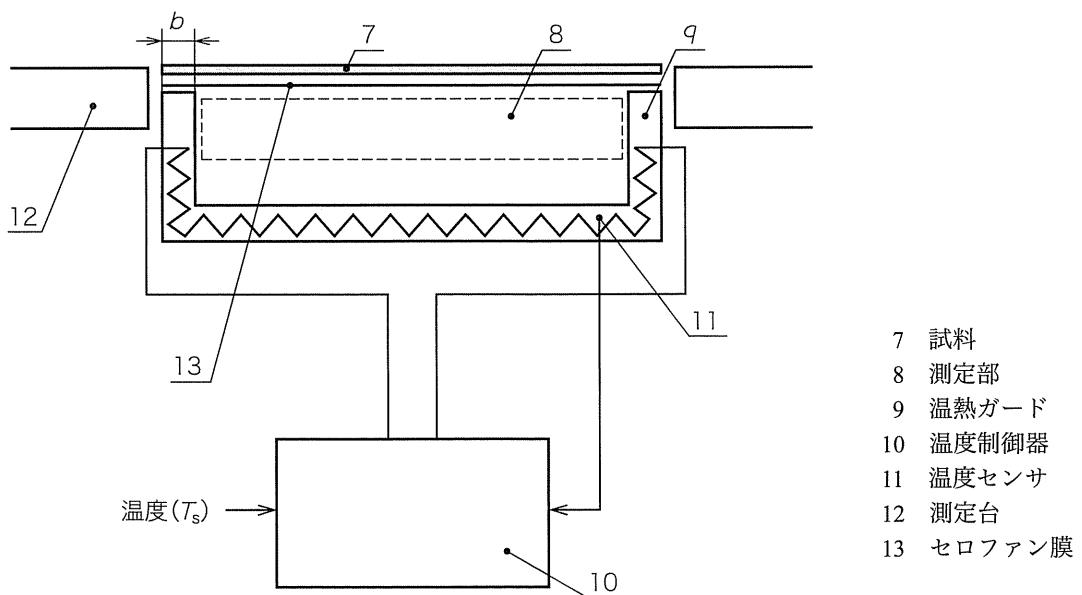


図 B.2－測定部及び温度制御付き温熱ガード

#### B.4.3 試験室

測定部及び温熱ガードを設置する試験室は、室内空気の温度及び湿度が制御されている。空気の流れの影響を抑えるため、測定部及び温熱ガードの上面に対して空気の流れが平行となるように配置する。

この空気の温度 ( $T_a$ ) は、試験時間の間は  $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0.1\text{ }^{\circ}\text{C}$  を超える変動が生じないようにするため、測定台上のダクトの高さは、50 mm 以上とする。ただし、温熱抵抗又は  $100\text{ m}^2\cdot\text{Pa}/\text{W}$  を下回る水蒸気透過抵抗の測定においては、 $\pm 0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$  とする。この空気の温度 ( $T_a$ ) は、カバーされていない測定部の中心で、かつ測定台の上面から 15 mm のところで測定する。

空気流の相対湿度は、試験時間の間は 3 %を超える変動が生じないようにしなければならない。また、このポイントで測定された流速 ( $v_a$ ) は、試験時間の間は  $1\text{ m/s} \pm 0.05\text{ m/s}$  を超えないようにしなければならず、そのばらつきは、時定数 1 秒以下の装置で、少なくとも 10 分間で約 6 秒ごとの測定を行った場合に、 $s_v/v_a$  によって表される値で、0.05~0.1 の範囲とする。

### B.5 試料の準備

#### B.5.1 5 mm 以下の厚さの素材について

試料は、測定部表面と温熱ガードとを完全に覆う大きさのもので、測定部（図 B.2 の 8）の大きさが 200 mm × 200 mm の場合、試料の 1 辺の大きさが  $200\text{ mm} + 2b\text{ mm}$  ( $b$  は図 B.2 の温熱ガードの幅) の正方形のものを 3 点準備する。試料は、試験を実施する前少なくとも 12 時間、B.6.3 又は B.6.4 に規定する温度及び湿度条件にて保管する。

#### B.5.2 5 mm を超える厚さの素材について

5 mm を超える厚さの素材については、次による。

- a) 試料の端部から水分及び熱の漏れを防ぐため、次の補正を行う。

温熱抵抗の測定の場合は、温熱ガードの幅  $b$  に対して約 2 倍以上の厚さのある試料は、端部からの熱の漏れ分を補正する（図 B.2 参照）。温熱抵抗と試料厚さとの間の線形な相関からのはずれは、フォーム材のような均質な素材では、図 B.3 にあるように試料の厚さ ( $d$ ) について、その厚さに対する  $R_{ct}$  を測定し、その結果から得られる補正係数  $[1 + (\Delta R_{ct}/R_{ct}\text{ 実測値})]$  によって補正する。

- b) 水蒸気透過抵抗を測定時、温熱ガードがプレート又は水供給システムにうまく適合しない場合は、試料のカット断面を、置かれている試料と同じ高さの枠で囲う。

なお、この枠は水蒸気を通さない材質で、その内寸はプレートと同一とする。

- c) 試料は、試験を実施する前少なくとも 12 時間、B.6.3 又は B.6.4 に規定する温度及び湿度条件で保管する。
- d) キルト又は寝袋用素材のように、素材の組織がルーズなものか又は厚さが不均一なものは、附属書 BA に規定する装填を行う。

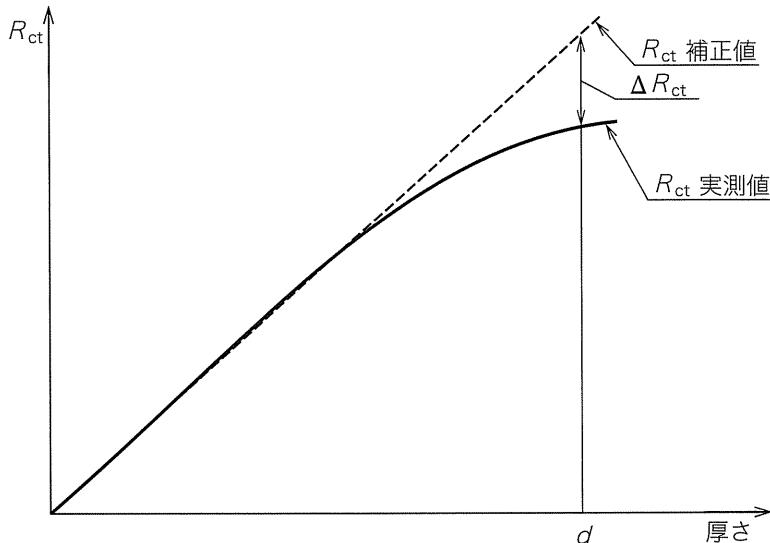


図 B.3—試料の端部からの熱漏れ分の補正図

## B.6 試験手順

### B.6.1 装置定数の決定

この規格で規定する装置で得られる温熱抵抗及び水蒸気透過抵抗の値は、装置固有の値（定数）も含んでいる。これらの定数は、装置そのものの抵抗のほかに、試料の表層にある空気層がもつ抵抗も反映される。空気層がもつ抵抗は、試料の上を流れる空気流の速度又はぶれの程度に依存する。

$R_{ct0}$ ,  $R_{et0}$ などの装置固有の定数は、プレートの上に何も載せない状態で測定する。ただし、測定部の上面が測定台と同一平面上にあるようにする。

#### B.6.1.1 $R_{ct0}$ の決定

$R_{ct0}$ の値は、測定部の温度 ( $T_m$ ) を 35 °C, 空気の温度 ( $T_a$ ) を 20 °C 及び相対湿度 ( $F$ ) を 65 % に設定する。また、空気の流速 ( $v_a$ ) を 1 m/s とする。これらの値の設定値からのはずれは、いずれも B.4 で規定する範囲内とする。また、測定値  $T_m$ ,  $T_a$ ,  $F$  及び  $H$  が定常状態に至るまで、値の記録は行わない。

装置固有の温熱抵抗 ( $R_{ct0}$ ) は、式(B.1)によって求める。

$$R_{ct0} = \frac{(T_m - T_a) \times A}{H - \Delta H_c} \quad \dots \dots \dots \quad (\text{B.1})$$

ここで、 $\Delta H_c$  は補正係数であり、附属書 BB に規定する方法で求める。

#### B.6.1.2 $R_{et0}$ の決定

$R_{et0}$  の決定は、次による。

- a)  $R_{et0}$  を決定するためには、B.4.1 に規定するプレートの表面は常に湿潤状態とする。また、表面が滑らかであり、水蒸気透過性をもち、液状の水が不透過である厚さが 10 μm~50 μm のセロファン膜を、プレートに掛ける。

セロファン膜は蒸留水で湿潤しておく。また、適切な方法によって膜の表面にしわがないようにする。測定用プレートに供給される水は蒸留水とする。この蒸留水は二度蒸留に掛けたものを使用前に再度沸騰させたものがよい。これによって、膜の下でガスが凝集することを防ぐことができる。

- b) 測定部の温度 ( $T_m$ ) 及び空気の温度 ( $T_a$ ) を 35 °C とし、また、空気流速 ( $v_a$ ) を 1 m/s とする。空気の相対湿度 ( $F$ ) は 40 % に常に保たれており、この相対湿度は 2 250 Pa の水蒸気分圧 ( $p_a$ ) に相当す

る。

なお、測定部上面に直接接する水蒸気分圧 ( $p_m$ ) は、この上面の温度での飽和水蒸気圧 5 620 Pa と仮定することができる。

$T_m$ ,  $T_a$ ,  $v_a$  及び  $F$  の値の設定値からのずれは、いずれも B.4 で規定する範囲内とする。また、 $T_m$ ,  $T_a$ ,  $F$  及び  $H$  の測定値が定常状態に至るまで、値の記録は行わない。

- c) 装置固有の水蒸気透過抵抗 ( $R_{et0}$ ) は、式(B.2)によって求める。

$$R_{et0} = \frac{(p_m - p_a) \times A}{H - \Delta H_e} \quad \text{.....(B.2)}$$

ここで、 $\Delta H_e$  は補正係数であり、附属書 BB に規定する方法で求める。

#### B.6.1.3 装置間の照合確認

装置間のクロスチェックは、あらかじめ計測された温熱抵抗測定用の試料、例えば熱伝導性が分かった試料を用いて行うことができる。

#### B.6.1.4 装置定数の確認

装置固有の定数である  $R_{ct0}$  及び  $R_{et0}$  は、定期的に確認する。

なお、確認されたぶれの程度が許容を超えている場合には (B.7 参照)、調整が必要となる。

$R_{ct0}$  及び  $R_{et0}$  に変化が起こる要因としては、試料上面を通る空気の流速 ( $v_a$ ) の変化がある。したがって、この流速は、B.4.3 に規定する方法によって定期的に確認する。

試料の上面を通る空気の流速のぶれは、試料上面にある表層空気の抵抗値に影響する。したがって、試験の結果にも影響を与える。

#### B.6.2 測定部への試料の装着

測定部への試料の装着は、次による。

- a) 空気の流れの向きに対し、適切な試料の向きを定める。また、その内容を試験報告書に記載する。

試料は測定部を覆うように平たん（坦）に置く。その際、装置の側面は、装置に向き合う位置の測定者と向かい側の位置にくる。試料が複層から成る場合は、実際にその試料を人が着用するのと同じ重ね方で取り付ける。また、試料全体を平たん（坦）にするため、水蒸気不透過性の接着用テープ又は軽い金属製の枠を用いてもよい。試料上面の毛羽立ちやしわ、試料と測定部との隙間及び複層の試料の場合の各層の隙間は、それらがもともとの素材固有のものでない場合は、取り除く。

- b) 試料は、伸び又は負荷をかけず、また、試料が複層の場合は、その層間に隙間がない状態で測定を行う。ただし、伸び、負荷をかけるか、又は層間に隙間がある状態で試験を行った場合は、その内容を試験報告書に記載する。
- c) 試料の厚さが 3 mm 以上ある場合は、測定部の高さを下げ、試料の上面が測定台と同一平面となるようとする。

#### B.6.3 温熱抵抗 $R_{ct}$ の測定

温熱抵抗  $R_{ct}$  の測定は、次による。

- a) 測定部の温度 ( $T_m$ ) を 35 °C, 空気の温度 ( $T_a$ ) を 20 °C 及び相対湿度 ( $F$ ) を 65 % に設定する。また、空気の流速 ( $v_a$ ) は 1 m/s とする。これらの設定値のずれは、B.4 に規定する範囲内とする。空気流の温度 ( $T_a$ ), 相対湿度 ( $F$ ) 及び流速 ( $v_a$ ) を異なる条件で試験を行った場合は、その結果へ影響も含めて試験報告書に記載する。

試料を測定部に据えた後、 $T_m$ ,  $T_a$ ,  $F$  及び  $H$  の測定値が定常状態になるまで測定は行わない。

- b) 温熱抵抗 ( $R_{ct}$ ) は、式(B.3)で求める。

$$R_{ct} = \frac{(T_m - T_a) \times A}{(H - \Delta H_e)} - R_{ct0} \quad \dots \dots \dots \text{(B.3)}$$

ここで、用いられる記号及び単位は、表 B.1 で定義されている。試験対象となる素材の温熱抵抗 ( $R_{ct}$ ) は、個々の測定結果の平均値で表す。

#### B.6.4 水蒸気透過抵抗 $R_{et}$ の測定

水蒸気透過抵抗  $R_{et}$  の測定は、次による。

- a) 水蒸気透過抵抗の測定は、B.6.1.2 によって、測定部の上面に対して水蒸気透過性があり、液状の水が不透過であるセロファン膜で被覆する。
- b) 測定部の温度 ( $T_m$ ) 及び空気の温度 ( $T_a$ ) をいずれも 35 °C に、空気の相対湿度 ( $F$ ) を 40 % に設定する。また、空気の流速 ( $v_a$ ) を 1 m/s に設定する。これらの設定値のずれは、B.4 に規定する範囲内とする。これらの等温状態の温度設定は、試料の内部で水蒸気の凝縮を発生させないためのものとする。相対湿度 ( $F$ ) 及び流速 ( $v_a$ ) が異なる条件で試験を行ってもよい。その場合は、用いられた試験条件とこの規格で定める試験条件とは異なる条件で試験を行ったことによって結果がどのように影響を受けるか、という記述をも含めて試験報告書に記載する。

仮に、空気流の温度 ( $T_a$ ) が変化すれば、等温状態が維持できなくなり、したがって、この規格の適用要件を満たしていない。試料を測定部に据えた後は、 $T_m$ 、 $T_a$ 、 $F$  及び  $H$  の測定値が定常状態になるまで値の記録は行わない。

- c) 水蒸気透過抵抗 ( $R_{et}$ ) は、式(B.4)によって求める。

$$R_{et} = \frac{(p_m - p_a) \times A}{H - \Delta H_e} - R_{et0} \quad \dots \dots \dots \text{(B.4)}$$

ここで用いられる記号及び単位は、表 B.1 で定義されている。試験対象となる素材の水蒸気透過抵抗  $R_{et}$  は、個々の測定結果の平均値で表す。

### B.7 結果の精度

#### B.7.1 結果の再現性（同一装置）

温熱抵抗 ( $R_{ct}$ ) は、繰り返し試験をして得られた値がいずれも  $50 \times 10^{-3} \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$  以下のとき、単層の素材の場合では、その誤差の範囲は  $3.0 \times 10^{-3} \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$  の範囲となることが分かっている。また、 $50 \times 10^{-3} \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$  を超えるようなフォーム材などのケースでは、7 %程度の誤差が生じることが分かっている。

水蒸気透過抵抗 ( $R_{et}$ ) は、繰り返し試験をして得られた値がいずれも  $10 \text{ m}^2 \cdot \text{Pa/W}$  以下であれば、単層の素材の場合、その誤差の範囲は  $0.3 \text{ m}^2 \cdot \text{Pa/W}$  の範囲となることが分かっている。また、 $10 \text{ m}^2 \cdot \text{Pa/W}$  を超えるようなフォーム材などのケースでは、7 %程度の誤差が生じることが分かっている。

#### B.7.2 結果の再現性（異なる装置間）

$3 \text{ mm}$ 、 $6 \text{ mm}$  及び  $12 \text{ mm}$  の異なる厚さのフォーム材を、4か所の試験所で試験評価を行った結果、 $R_{ct}$  については標準偏差値で  $6.5 \times 10^{-3} \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ 、 $R_{et}$  については、標準偏差値で  $0.67 \text{ m}^2 \cdot \text{Pa/W}$  のばらつきが認められた。

### B.8 試験報告書

試験報告書には、次の事項を記載する。

- a) 規格番号
- b) 試験に供された素材に関する詳細な記述

- c) **B.6.2** で規定された試料の準備に関する記述
- d) 試料から採取した試験片の数、それぞれの試料に対してなされた試験数
- e) 試験環境条件
- f) 温熱抵抗の平均値及び／又は水蒸気透過抵抗の平均値
- g) この附属書と異なる条件が採られた場合のその内容
- h) 試験年月日

## 附属書 BA (規定)

### 素材の組織がルーズなものか又は厚さが不均一な試験片の装着方法

この附属書は、1993年に第1版として発行された ISO 11092 の Annex A を基に、技術的内容を変更することなく規定したものである。

**BA.1** キルティング、寝袋のような素材の組織がルーズなものか又は厚さが不均一な試料から、試験片を3枚採取する。もし採取できないときは、試験報告書に試験片の数を記載する。縫い止められて、厚さが不均一になっているキルティング又は寝袋のような複合素材は、少なくとも2枚の試験片を、それぞれ温熱抵抗及び水蒸気透過抵抗の測定用に準備する。

**BA.2** これらの試験片は枠内に装着する。この枠の厚さは、自然な状態に置かれた試験片の厚さとほぼ同じとする。温熱抵抗 ( $R_{ct}$ ) を測定するため、この枠の内寸は、少なくとも  $1\text{ mm} + 2b\text{ mm}$  とする（図 B.1 及び図 B.2 参照）。

水蒸気透過抵抗 ( $R_{et}$ ) を測定するために、この枠の内寸は、測定部の孔の開いたプレートの寸法と同じでなければならない。

**BA.3** 2枚の試験片を選択する。その一つは、その試験片の中心部に可能な限り最大のキルティング数があるものであり、もう一つは、それが最小とする。



---

参考文献 JIS K 6549革の透湿度試験方法

JIS Z 0208 防湿包装材料の透湿度試験方法（カップ法）

ISO 2528:1995, Sheet materials—Determination of water vapour transmission rate—Gravimetric (dish)  
method

## 附属書 JA

(参考)

## JIS と対応国際規格との対比表

(I) JIS の規定		(II) 國際規格番号	(III) 國際規格の規定	(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 及び題名	内容	箇条番号	内容	箇条ごとの評価	
1 適用範囲	繊維製品の透湿度試験方法を規定。	ISO 11092	繊維製品及び繊維製品に使用される資材、フィルムコートイング製品及びこれら の積層品について熱抵抗及び水蒸気抵抗を測定する試験方法として規定。品質管理のための簡単な透湿度測定法として規定。	変更 ISO 規格は、製品の着用状態を前提として、繊維及びその複合素材の熱抵抗及び水蒸気抵抗を測定しているが、JIS は、繊維製品の透過温度を重量で測定する方法を規定。 JIS は、ISO 規格以外の試験方法を追加。	この規格の使用実態を踏まえ、規定を変更しているが、今後 ISO 規格との整合化を含め、再検討する。
2 引用規格					
3 用語及び定義	3.1 透湿度 3.2 空孔率 その他各種抵抗値を規定。	ISO 11092	透湿度 (WVP) の他、各種 抵抗値を規定。	変更 JIS は、ISO 規格を変更し、JIS の試験方法に基づく用語を規定。	この規格の使用実態を踏まえ、規定を変更しているが、今後 ISO 規格との整合化を含め、再検討する。
4 試験場所	JIS L 0105 に規定する標準状態を前提に、できるだけ近い場所を規定。	ISO 11092	室内空気の温度及び湿度が、制御可能な試験室と規定。	変更 試験法の違いによる。	試験法の違いによる。
		ISO 15496	温度を 23 °C ± 3 °C と規定。	変更 試験法の違いによる。	—

(I) JIS の規定		(II) 國際規格の規定		(III) 國際規格との技術的差異の箇条ごとの評価及びその内容		(IV) JIS と國際規格との技術的差異の箇条ごとの評価及びその後の対策	
箇条番号 及び題名	内容	箇条番号	内容	箇条ごと の評価	技術的差異の内容	ISO 規格との見直しの際に、今後 ISO 規格との整合化を含め、再検討する。	ISO 規格との見直しの際に、今後 ISO 規格との整合化を含め、再検討する。
5 試料及び試験片の採取及び準備方法を規定。	JIS L 0105 による試験片の採取及び準備方法を規定。	ISO 11092 ISO 15496	6 6.1	JIS とほぼ同じ	追加	JIS は、布地及び製品から試料採取及び準備方法を JIS L 0105 の 6.3 及び 6.4 によって詳細に規定。	ISO 規格の見直しの際に、今後 ISO 規格との整合化を含め、再検討する。
6 試験の種類及び準備	A 法, B 法及び C 法を規定。	ISO 11092 ISO 15496	—	選択	JIS は、ISO 規格の規定内容とは異なる規定内容を追加し、それらのいづれかを選択するとしている。	ISO 規格の見直しの際に、今後 ISO 規格との整合化を含め、再検討する。	ISO 規格の見直しの際に、今後 ISO 規格との整合化を含め、再検討する。
7 試験方法							この規格の使用実態を踏まえ、規定を追加しているが、今後 ISO 規格との整合化を含め、再検討する。
7.1.1	A-1 法 (塩化カルシウム法)	—	—	追加	JIS では、A-1 法 (塩化カルシウム法) を追加した。		
7.1.2	A-2 法 (ウォータ法)	—	—	追加	JIS では、A-2 法 (ウォータ法) を追加した。		
7.2.1	B-1 法 (酢酸カリウム法)	—	—	追加	JIS では、B-1 法 (酢酸カリウム法) を追加した。		
7.2.2	B-2 法 (酢酸カリウム法の別法 I)	—	—	追加	JIS では、B-2 法 (酢酸カリウム法の別法 I) を追加した。		
7.2.3	B-3 法 (酢酸カリウム法の別法 II)	ISO 15496	B-3 法 (酢酸カリウム法の別法 II) を、附属書 A に規定。	一致	—	—	—
7.3	C 法 (縫汗ホットプレート法)	ISO 11092	C 法 (縫汗ホットプレート法) を、附属書 B に規定。	一致	—	—	—
附属書 A (規定)	B-3 法 (酢酸カリウム法の別法 II)	ISO 15496	品質管理のための簡便な透湿度測定法として酢酸カリウムの別法 II の試験方法を規定。	一致	—	—	—
附属書 AA (参考)	透湿度－試験結果の適用	Annex A	ISO 15496 に規定する透湿度が ISO 11092 に規定する透湿度とは実質的に相違する旨を記述。	一致	—	—	—

(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	内容	箇条番号	内容	箇条番号	内容	箇条番号	技術的差異の内容	箇条番号	内容
附属書 AB (参考)	試験方法の背景としての物理的原理	ISO 15496	Annex B 水蒸気分圧の温度依存性について記述。	一致	—	—	—	—	—
附属書 AC (参考)	ドライ乾燥剤カッブ法		Annex C ドライ乾燥カッブ法の問題点について記述。	一致	—	—	—	—	—
附属書 B (規定)	C 法(排水ホットプレート法)	ISO 11092		一致	—	—	—	—	—
附属書 BA (規定)	素材の組織がルーズなものか又は厚さが不均一な試験片の装着方法		Annex A 試験片の採取数及び装着方法を規定。	一致	—	—	—	—	—
附属書 BB (規定)	熱供給量補正值の測定		Annex B 熱供給量補正值の算出方法について規定。	一致	—	—	—	—	—

**JIS と国際規格との対応の程度の全体評価：(ISO 11092:1993, ISO 15496:2004, MOD)****注記 1** 箇条ごとの評価欄の用語の意味は、次による。

- 一致……………技術的差異がない。
- 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。
- 選択……………国際規格の規定内容とは異なる規定内容を選択するとしている。
- MOD……………国際規格を修正している。

**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。

## JIS L 1099 : 2012

# 繊維製品の透湿度試験方法

## 解 説

この解説は、規格に規定・記載した事柄を説明するもので、規格の一部ではない。

この解説は、財団法人日本規格協会が編集・発行するものであり、これに関する問合せ先は、財団法人日本規格協会である。

### 1 今回の改正までの経緯

この規格は 1985 年に制定され、その後 2 回の改正を経て今日の改正に至った。今回の改正までの経緯を示す。

- a) 制定 昭和 50 年代後半に、防水性と透湿性と相反する機能を複合させ、着用中に雨がしみ通るのを防ぎ、蒸れを抑えるといった、いわゆる透湿・防湿素材が開発され、スポーツ衣料の分野を中心に広く普及した。

防湿性の試験方法は、**JIS L 1092**（繊維製品の防水性試験方法）があったが、透湿性能の試験方法は、規格がなかった。このため、繊維業界などにおいては、**JIS Z 0208** [防湿包装材料の透湿度試験方法(カップ法)], **JIS K 6549** (革の透湿度試験方法), **ISO 2528** (Sheet materials—Determination of water vapour transmission rate—Dish method) 又は **ASTM E 96** (Water Vapor Transmission of Materials) などを準用し、改良した方法を採用していた。

このため、工業技術院は、昭和 58 年度に繊維工業標準研究会（以下、研究会という。）に工業標準原案の調査・作成委託を行った。研究会は、原案作成委員会を組織し、この委員会が中心となって通商産業省高岡繊維製品検査所（現在 通商産業省通商産業検査所高岡支所）の行った試験データなどを基に調査・審議を行い、原案を作成し工業技術院に報告した。原案は、日本工業標準調査会繊維部会で慎重に審議され、昭和 60 年 11 月 1 日付で制定された。

- b) 第 1 回（1993 年）改正 この規格の制定後、繊維製品の高付加価値及び加工技術の高度化に伴い透湿製品の高機能化が進み、この規格の試験方法では評価できないものが出てきた。

このため、工業技術院は、平成 2 年度に研究会に改正原案の調査・作成委託を行った。研究会は、改正原案作成委員会を組織し、通商産業省通商産業検査所の協力を得ながらこの委員会が中心となって調査・審議を行い、改正原案を作成して工業技術院に報告した。

この改正原案は、日本工業標準調査会繊維部会で審議され、平成 5 年 1 月 1 日付で改正された。

改正の主な点は、次のとおりである。

- 1) 種類に酢酸カリウム法の別法（B-2 法）を追加し、防水性のない試料（試験時において水が浸透する試料）の透湿性も試験できるようにした。
- 2) “試料の採取”の項を“試料の採取及び準備”と改め、その他の製品の試料の採取方法を追加するとともに、採取した試料から試験片 3 枚の採取方法を規定した。
- 3) 塩化カルシウム法（A-1 法）並びにウォータ法（A-2 法）の装置及び材料の項に風速計を追加し、恒温・恒湿装置で規定していた風速条件を操作の中で規定した。

- 4) 塩化カルシウム法の装置及び材料の項に円形板を追加し、操作に吸湿剤と試験片の下面との空間距離の調整方法を明記した。
  - 5) ウォータ法で使用する透湿カップを塩化カルシウム法で規定しているものに改めるとともに、透湿カップに入れる水の量を 42 mL とした。
  - 6) 酢酸カリウム法（B-1 法）の操作の項に、試験片支持枠に試験片を装着した状態で水と接触させておく時間を追加規定した。
- c) 前回（2006 年）の改正

前回の改正は、関連する JIS の改正に整合化するための形式的なものとして行われた。主な改正点は、次のとおりである。

- 1) 試験は装置内で規定された条件によって行うため、装置を設置する場所は“標準状態にできるだけ近い場所”と規定を追加し、明確にした。
- 2) 試料並びに試験片の採取及び準備の規定は、JIS L 0105 の引用とし、他の関連 JIS との整合化を図った。
- 3) 旧規格の塩化カルシウム法（A-1 法）の表記を、“A-1 法（塩化カルシウム法）”とし、他の JIS の呼び方との整合化を図った。同様に、A-2 法（ウォータ法）、B-1 法（酢酸カリウム法）及び B-2 法（酢酸カリウム法の別法）と改正した。

今回、社団法人纖維評価技術協議会は、JIS 原案作成委員会を組織し、JIS 原案を作成した。この JIS 原案を主務大臣である経済産業大臣に申し出、日本工業標準調査会で審議議決され、平成 24 年 3 月 21 日付で公示された。

## 2 今回の改正の趣旨

前回の改正から 5 年が経過し、細かい部分の実態に合わせた調整が必要なことから改正を行うとともに、改正された JIS Z 8301（規格票の様式及び作成方法）によって規格の内容を改正した。また、新たに ISO 15496 を附属書 A に B-3 法（酢酸カリウムの別法 II）として規定するとともに、ISO 11092 を C 法（発汗ホットプレート法）として附属書 B に規定し、これらに整合させた。

## 3 審議中に問題となった事項

7.2.1 の式(5)及び 7.2.2 の式(6)の単位は、試験体の 15 分当たりの変化量 mg/min 及び透湿面積 cm<sup>2</sup> であるが、求める透湿度は g/m<sup>2</sup>·h であり式の左右で単位が違っているとの指摘があった。これは、分単位と時間単位との違い及び 15 分当たりの質量変化と 1 時間当たりの質量変化との違いを、式に 40 を乗じることで調整をして表記していることによる。

この式自体は誤りではないが、今回の改正では、混乱を避けて式(5)及び式(6)の定数 40 を削除し、“ここに” の欄で単位をそろえると同時に、試験体の変化量  $a_6 - a_5$  の“15 分当たりの質量変化”を“1 時間当たりの g 数に換算した変化量 (g/h)”に修正した。

## 4 規定項目の内容

規定項目の内容は、次のとおりである。

- a) 適用範囲（本体の箇条 1） この規格は、纖維製品の透湿度の試験方法について規定したものであるが、極端に薄地のもの（例えば、ローン）、極端に密度の粗いもの（例えば、オーガンジ）などには適さないので、注意する必要がある。

この規格でいう透湿度は、本体で規定する一定条件下での透湿度をいい、実際の使用状態における様々な温度・湿度環境下での透湿度を表すものではない。透湿度の単位を  $1\text{m}^2 \cdot 1\text{時間}$ 当たりの水蒸気の透過量 (g) で表すこととしたのは、人体表面積の表現単位としては平方メートルが妥当であり、通常の人体からの発汗の発汗作用は 1 時間単位でみることが望ましいためである。

- b) 試験の種類 (本体の箇条 6) A 法及び B 法の試験方法は、いずれも透湿カップを用いて透湿度を測定する方法であり、次のような特徴があるので、試験方法を選択するときの参考にするとよい。

- 1) A 法 透湿カップ内に抵抗体としての空気層をもち、衣料の通常の着用状態に近い状態での透湿度を測定できる。

- 1.1) 塩化カルシウム法 (A-1 法) この試験方法は、透湿カップに塩化カルシウムを入れ、外側の水蒸気を試験片をとおして強制的に吸湿させ、その透過量を測定して透湿度を評価するものである。したがって、この試験方法は衣服内が多湿状態となる着用条件下で、かつ、乾燥した環境下での透湿度測定に適する。

- 1.2) ウォータ法 (A-2 法) この試験方法は、透湿カップに水を入れ、自然蒸発する水蒸気を試験片をとおして放出させ、その透過量を測定して透湿度を評価するものである。したがって、この試験方法は衣服内が多湿状態となる着用条件下で、かつ、通常の外気環境下での透湿度測定に適する。なお、塩化カルシウム法及びウォータ法の測定値の分離性は同等であるが、塩化カルシウム法の測定値は、ウォータ法の 2 倍の値が得られるので、品質管理に利用する場合は、塩化カルシウム法のほうが試料間の差及び試料がもつ透湿度の大きさを把握しやすい。

- 2) B 法 透湿カップ内に空気層をもたず、対象試料の最大透湿度を測定できる。

- 2.1) 酢酸カリウム法 (B-1 法) この試験方法は、防水性のある試験片を水に浸し、透湿カップに装着した補助フィルムを介して酢酸カリウムに水蒸気を吸湿させ、その透過量を評価するものである。したがって、この試験方法は、防水性のある繊維製品の最大透湿度の測定に適する。

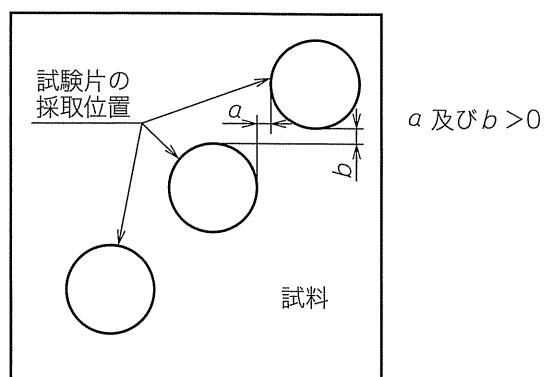
なお、防水性のある繊維製品の一つの目安としては、JIS L 1092 の耐水度試験の A 法 (低水圧法) に規定する静水圧法で 250 mm 以上のものが考えられる。また、防水性のある試料を酢酸カリウム法の測定値と酢酸カリウム法の別法 I の測定値とを比較すると、酢酸カリウム法で得られる透湿度の値は、酢酸カリウム法の別法 I より 10 % 程度低くなる。

- 2.2) 酢酸カリウム法の別法 I (B-2 法) 及び酢酸カリウム法の別法 II (B-3 法) この試験方法は、防水性のない試験片を補助フィルムで覆って水に浸し透湿カップに装着した補助フィルムを介して酢酸カリウムに水蒸気を吸湿させ、その透過量を測定して透湿度を評価するものである。したがって、この試験方法は、防水性のない繊維製品の最大透湿度の測定に適する。

- c) 試験片の採取方法 (本体の箇条 7) 試験片 3 枚は、たて及びよこの方向の異なった場所から採取するのがよく、標準状態の室内などに放置する。ここでいう、たて及びよこの方向の異なった場所とは、解説図 1 の例に示すように、試験片 3 枚のたて方向及びよこ方向が重ならない状態をいう。また、試験片の大きさは、次の考え方で決められている。

- 1) A 法 (塩化カルシウム法及びウォータ法) 透湿カップ本体とリングとに挟まれる部分として最低 5 mm の幅が必要であるが、多少余裕をみて透湿カップの内径より 10 mm 大きい直径 70 mm としている。
- 2) B 法 (酢酸カリウム法、酢酸カリウム法の別法 I 及び酢酸カリウム法の別法 II) 試験片を試験片支持枠にゴム製バンドで装着するので、試験片支持枠より多少大きいほうが作業しやすいため、200 mm × 200 mm (酢酸カリウム法の別法 II は、180 mm × 180 mm) としている。円形でなく正方形と

したのは、ゴム製バンドで装着するため円形である必要がなく、切り取りやすさを考慮したことによる。

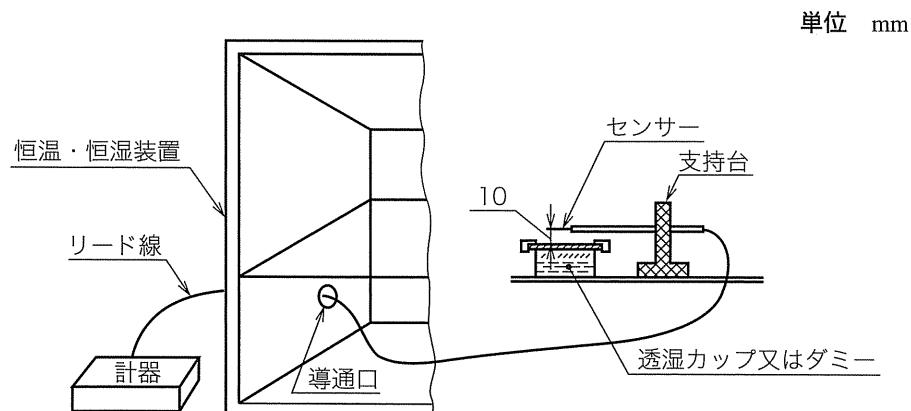


解説図 1—試験片 3 枚の採取位置の例

d) 塩化カルシウム法 (A-1 法) (本体の 7.1.1)

1) 装置及び材料

- 1.1) 恒温・恒湿装置 恒温・恒湿装置には固定式及び回転式棚段形があるが、規定の温度、湿度及び装置内の空気が循環できるものであればいずれでもよい。試験を行う場合には、あらかじめ恒温・恒湿装置内に空気を循環しておき、解説図 2 のように透湿カップ又はダミーを用いて、試験片上約 10 mm 上部の風速が 0.8 m/s を超えない位置を調べ、マークしておくとよい。



解説図 2—風速測定の例

2) 操作

- 2.1) 吸湿剤と試験片の下面との空間距離 吸湿剤と試験片との空間距離については、高透湿繊維製品のものは空間の距離が長いほど吸湿度が低くなることから、吸湿剤と試験片の下面との距離を 3 mm と正確に規定し、試験精度を確保している。また、塩化カルシウムの質量を規定したのは、吸湿剤と試験片下面との距離を確保するための目安とするためである。
- 2.2) 透湿カップの位置及び風速 恒温・恒湿装置は、装置内の位置によって風速が異なっているのが実態である。試験体の試験片上の風速は、試験の条件として重要な因子であり、測定値に大きく影響することから、低透湿及び高透湿繊維製品を対象に、風速 0.3 m/s, 0.5 m/s, 0.8 m/s, 1.0 m/s

及び 1.5 m/s の 5 水準について検討した。

この結果、低透湿纖維製品についての差は認められないが、高透湿纖維製品は、風速値が大きくなると透湿度が大きくなる傾向にあり、風速間に有意差があることが分かった。特に、高透湿纖維製品については、1.0 m/s 以上では試験結果の変動が大きくなつて精度が劣った。このため、“試験体の試験片上の約 10 mm 上部の風速は、0.8 m/s を超えない位置に置く。”と規定している。

e) ウォータ法 (A-2 法) (本体の 7.1.2)

1) 装置及び材料

1.1) 操作 水と試験片との空間距離については、高透湿纖維製品のものは空間の距離が長いほど吸湿度が低くなることから、水の量を規定し、さらに、水と試験片の下面との距離を 10 mm と正確に規定し、試験精度の向上を図っている。また、風速についても、塩化カルシウム法と同様な理由から本体のとおり規定している。

f) B 法 (酢酸カリウム法及び酢酸カリウム法の別法 I に共通) (本体の 7.2)

1) 装置及び材料

1.1) 透湿度測定用補助フィルム 透湿度測定用補助フィルムは、水蒸気を透過し水は透過しない性能が必要なことから、本体のとおり規定した。また、使用に当たっては、きず及び孔のあるものは避け、無理な力を加えることなく、しづが入らないように適度な張りをもたせて装着する。

なお、透湿度測定用補助フィルムは、日本ゴア株式会社に依頼すれば、有償で供給してもらえる。

1.2) 吸湿剤 酢酸カリウムは、常温の水には均一に溶解しにくいので、約 60 °C の温浴上で約 1 時間程度かくはんして溶解する。次に、ラップなどで密閉して一昼夜後、少量の酢酸カリウムを入れて再結晶させ、薬さじなどでかき混ぜて調整する。

2) 操作

2.1) 温度条件 恒温装置内の温度を 30 °C ± 2 °C と規定したのは、試験時において水槽内の温度を約 23 °C に維持する必要からである。しかし、試験実施時には、水槽の材質、恒温・恒湿装置の性能などを考慮し、水槽内の水温が約 23 °C に保持しているかを確認する必要がある。

2.2) 試験片支持枠の固定 試験片を装着した試験片支持枠を水槽に固定するときには、試験片が十分に水に浸るようにし (約 10 mm の深さ)，かつ、試験片が水平に保たれるように注意する。

2.3) 測定開始までの時間 試験片を装着した試験片支持枠を水槽に固定した後、直ちに試験を開始する場合と一定時間経過後に試験を開始した場合とでは測定結果に差が認められた。このため、試験を開始するまでの時間を本体に規定している。

## 5 その他の解説事項

この規格の関連規格は、JIS K 6549, JIS Z 0208 及び ISO 2528 がある。この規格とこれらの関連規格との対比を解説表 1 に示す。

解説表 1—関連規格との対比表

項目	JIS L 1099		ISO 2528	JIS Z 0208	JIS K 6549
適用範囲	繊維製品		シート状材料 (厚さ 3 mm 以下)	防湿包装材料	革
試験の種類	・塩化カルシウム法 ・ウォータ法	・酢酸カリウム法 ・酢酸カリウム法の別法 I ・酢酸カリウム法の別法 II	・塩化カルシウム法	・塩化カルシウム法	・塩化カルシウム法
恒温・恒湿装置の条件	・規定の温度及び湿度に調節でき、かつ、装置内の空気が循環できるもの。	・規定の温度に調節できるもの。	・調節された空気が試料表面を 0.5 m/s~2.5 m/s で循環するもの。	・調節された空気が試料表面を 0.5 m/s~2.5 m/s で循環するもの。	・規定の温度及び湿度に調節でき、かつ、装置内の空気が循環できるもの。
試験条件	・試験片上約 10 mm 上部の風速が 0.8 m/s を超えない位置に置く。 ・塩化カルシウム法 40 °C±2 °C, (90±5) % ・ウォータ法 40 °C±2 °C, (50±5) %	30 °C±2 °C (水槽: 約 23 °C)	A: 25 °C±0.5 °C (90±2) % B: 38 °C±0.5 °C (90±2) % C: 25 °C±0.5 °C (75±2) %	A: 25 °C±0.5 °C (90±2) % B: 38 °C±0.5 °C (90±2) % C: 25 °C±0.5 °C (75±2) %	A: 25 °C±1 °C (80±5) %  ・30 °C±1 °C (80±5) %
測定時間	1 時間	15 分	24 時間, 48 時間及び 96 時間。 ただし、高透湿性のものは、3 時間、4 時間及び 8 時間。	24 時間, 48 時間及び 96 時間。 ただし、高透湿性のものは、3 時間、4 時間及び 8 時間。	1 時間
単位	g/m <sup>2</sup> ·h	g/m <sup>2</sup> ·h (酢酸カリウム法の別法 II は g/m <sup>2</sup> ·Pa·h)	g/m <sup>2</sup> ·24 h	g/m <sup>2</sup> ·24 h	mg/cm <sup>2</sup> ·h

## 6 懸案事項

ISO 11092への整合については、当初の審議の中で ISO 11092 は靴など繊維以外の使用も多く、繊維の規定として疑問であるとの意見があった。しかし、“ゴアテックス”として繊維分野では一般的な試験方法でもあった。また、従来の JIS に対し、温度条件を加味した、繊維製品としての着用実態に近い積極的な試験方法であるため、これを対応国際規格として整合させることとした。

整合の方法については、適用範囲を見直し、繊維以外のシート類を削除して規定する方法又は規格の内容に違いがあるので 2 部編成にすることが望ましいとの意見もあった。今回は附属書として技術的内容を変更せずに規定することとしたが、規格の編成方法については、引き続き今後の課題とした。

## 7 原案作成委員会の構成表

原案作成委員会の構成表を、次に示す。

### JIS L 1099 改正原案作成委員会 構成表

	氏名	所属
(委員長)	城 島 栄一郎	実践女子大学生活科学部
(主査)	○ 島 田 雅 次	一般財団法人カケンテスセンター
(委員)	○ 松 本 久 慎	一般財団法人ボーケン品質評価機構
	○ 吉 崎 明 彦	一般財団法人日本繊維製品品質技術センター
	渡 邊 道 彦	財団法人日本規格協会
	小 林 大 輔	経済産業省製造産業局繊維課（平成 21 年 5 月まで）
	松 本 麻 子	経済産業省製造産業局繊維課（平成 21 年 6 月から）
	中 野 治 郎	経済産業省産業技術環境局環境生活標準化推進室
	岩 崎 謙 次	地方独立行政法人東京都立産業技術研究センター
	石 井 裕 子	日本ニット工業組合連合会
	長 澤 則 夫	日本羊毛紡績会
	北 川 正 明	日本紡績協会（平成 21 年 6 月まで）
	松 元 勇二郎	日本紡績協会（平成 21 年 7 月から）
	岡 田 実	日本チェーンストア協会
	松 本 まさみ	日本百貨店協会
	神 崎 晃	一般社団法人日本アパレル・ファッショング産業協会
	佐 藤 寿 美	公益社団法人日本消費生活アドバイザー・コンサルタント協会
	兵 頭 美代子	主婦連合会
	高 井 佐世子	財団法人日本消費者協会
(事務局)	中 里 憲 司	社団法人繊維評価技術協議会
	鷺 見 繁 樹	社団法人繊維評価技術協議会
	野 村 憲 二	社団法人繊維評価技術協議会

注記 ○印は、分科会委員を示す。

### JIS L 1099 改正原案作成分科会 構成表

	氏名	所属
(委員長)	島 田 雅 次	一般財団法人カケンテスセンター
(委員)	松 本 久 慎	一般財団法人ボーケン品質評価機構
	吉 崎 明 彦	一般財団法人日本繊維製品品質技術センター
	安 藤 健	財団法人日本染色検査協会
	佐 伯 具 和	一般財団法人ケケン試験認証センター
	水 野 彰	財団法人綿スフ織物検査協会
	草 薙 弘	公益財団法人日本繊維検査協会
	竹 内 康 晃	日本化学繊維協会
	鷺 見 繁 樹	社団法人繊維評価技術協議会
(事務局)	野 村 憲 二	社団法人繊維評価技術協議会

(執筆者 野村 憲二)

白 紙

解 8

★JIS 規格票及び JIS 規格票解説についてのお問合せは、規格開発部標準課まで、できる限り電子メール (E-mail:sd@jsa.or.jp) 又は FAX [(03)3405-5541] TEL [(03)5770-1571] でお願いいたします。お問合せにお答えするには、関係先への確認等が必要なケースがございますので、多少お時間がかかる場合がございます。あらかじめご了承ください。

★JIS 規格票の正誤票が発行された場合は、次の要領でご案内いたします。

- (1) 当協会発行の月刊誌“標準化と品質管理”に、正・誤の内容を掲載いたします。
- (2) 原則として毎月 21 日（21 日が土曜日、日曜日又は休日の場合には、その翌日）に、“日経産業新聞”及び“日刊工業新聞”の JIS 発行の広告欄で、正誤票が発行された JIS 規格番号及び規格の名称をお知らせいたします。

なお、当協会の JIS 予約者の方には、予約されている部門で正誤票が発行された場合、自動的にお送りいたします。

★JIS 規格票のご注文は、出版事業部出版サービス第一課 [FAX(03)3583-0462 TEL(03)3583-8002] まで、お申込みください。

---

JIS L 1099  
織維製品の透湿度試験方法

---

平成 24 年 3 月 21 日 第 1 刷発行

編集兼  
発行人 田 中 正 躰

発 行 所

財団法人 日 本 規 格 協 会  
〒107-8440 東京都港区赤坂 4 丁目 1-24  
<http://www.jsa.or.jp/>

---

札幌支部 〒060-0051 札幌市中央区南 1 条東 1 丁目 5 大通バスセンタービル 1 号館内  
TEL (011)261-0045 FAX (011)221-4020

名古屋支部 〒460-0008 名古屋市中区栄 2 丁目 6-1 白川ビル別館内  
TEL (052)221-8316(代表) FAX (052)203-4806

関西支部 〒541-0053 大阪市中央区本町 3 丁目 4-10 本町野村ビル内  
TEL (06)6261-8086(代表) FAX (06)6261-9114

広島支部 〒730-0011 広島市中区基町 5-44 広島商工会議所ビル内  
TEL (082)221-7023 FAX (082)223-7568

福岡支部 〒812-0025 福岡市博多区店屋町 1-31 博多アーバンスクエア内  
TEL (092)282-9080 FAX (092)282-9118

JAPANESE INDUSTRIAL STANDARD

# Testing methods for water vapour permeability of textiles

JIS L 1099 : 2012

(JTETC/JSA)

Revised 2012-03-21

Investigated by  
**Japanese Industrial Standards Committee**

---

Published by  
**Japanese Standards Association**

定価 2,625 円（本体 2,500 円）

---

ICS 59.080.01

Reference number : JIS L 1099:2012(J)