

福祉用具共通試験方法 - クッション機能

Common testing methods for assistive products - Cushion Function

序文

この規格は、福祉用具に付随する“機能”に着目した福祉用具の品目にとらわれない共通試験方法である。これらの機能別の試験方法の組み合わせによって、様々な福祉用具について最低限のリスクを評価することが可能となる。

1 適用範囲

この試験方法は、用具に弾力（クッション性）を持たせる機能を持ったものに適用する。

2 引用規格

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

JIS K 6400-1 「軟質発泡材料 - 物理特性の求め方 - 第1部：通則」

JIS K 6400-2 「軟質発泡材料 - 物理特性の求め方 - 第2部：硬さ及び圧縮たわみ」

JIS K 6400-3 「軟質発泡材料 - 物理特性の求め方 - 第3部：反発弾性」

JIS K 6400-4 「軟質発泡材料 - 物理特性の求め方 - 第4部：圧縮残留ひずみ及び繰り返し圧縮残留ひずみ」

JIS K 6400-5 「軟質発泡材料 - 物理特性の求め方 - 第5部：引張強さ、伸び及び引き裂強さ」 JIS K

JIS K 6401 「耐荷重用軟質ポリウレタンフォーム」

JIS K 7222 「発泡プラスチック及びゴム - 見掛けの密度の求め方」

JIS S 1102 住宅用普通ベッド

JIS T 9205 病院用手動式ギャッチベッド

JIS Z 8703 試験場所の標準状態

ISO 2440 Flexible cellular polymeric materials - Accelerated ageing tests

3 用語及び定義

この規格で用いる主な用語及び定義は、次による。

3.1

引張強さ

試験片を破断するまで一定速度で引張り、試験片が破断するまでの間に示した最大力を試験片の断面積で除した値。

3.2

伸び

試験片が破断したときの伸び率。

3.3

見掛け全体密度(apparent overall density)

成形中に形成されたすべてのスキンを含む試料の単位体積当たりの質量。成形スキンをもたない場合には、全体密度という用語は適用できない。

3.4

見掛けコア密度(apparent core density)

成形中に形成されたスキン層をすべて取り除いた後の試料の単位体積当たりの質量。

3.5

見掛け密度(bulk density)

規定された条件下を測定された、通気性及び非通気性気泡の双方を含む試料の単位体積当たりの質量。

4 マットレス及びクッション系の試験方法

4.1 試験装置

- a) 加圧板 JIS S 1102, JIS T 9205 に規定するもの。(図 1 参照)
- b) 荷重負荷装置

例 圧縮試験機, 油圧シリンダー装置

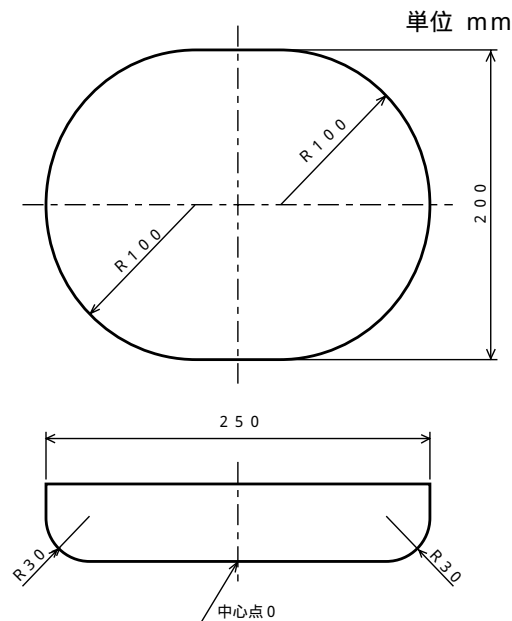


図 1 加圧板

4.2 試験環境

試験室は、温度 23 ± 2 , 相対湿度 $50 \pm 10\%$ とする。

4.3 耐久性試験

耐久性試験は、次による。

- a) クッション¹⁾を試験台の上に載せ、加圧板²⁾の長径をクッションの幅方向と並行にしてクッションの測定位置³⁾に置く。

注¹⁾ ボトムがクッション構造を有する場合は、ベッドを試験台に載せる。

²⁾ 加圧板の形状及び寸法は、図 1 による。

³⁾ 測定位置は、クッションの幅方向モジュール及び寸法が 1,300mm 未満の場合はクッションの中央部、1,300mm 以上の場合はクッションの長さ方向の中央線上で幅方向の 1/3 の箇所とする。

- b) 加圧板に 5N の荷重を加えたときの加圧面上の中心点の高さを h_1 とし、荷重計及びたわみ計を 0N 及び 0mm に合わせる。次に、300mm/min 以下の速度で荷重 1000N まで加圧し、荷重たわみ線図を記録する。

- c) 加圧板が h_1 の点から 1000N の荷重をかけたときの点までの距離を往復するように試験機を調整し、 160 ± 10 回/min (5) の速度で 200 回上下に運動させた後、加圧板を外す。

- d) 次に、5N の荷重を加えたときの加圧面上の中心点の高さを h_2 とする。 h_1 から h_2 までのたわみ量を測り、へたり量 $d1$ (mm) として記録する。

備考 たわみ量の測定は、上下運動終了後 30 分以内に行う。

- e) h_2 の位置で荷重計及びたわみ計をそれぞれ 0N 及び 0mm に合わせ、b) と同様に h_1 から荷重 1000N まで加圧し、荷重たわみ線図を記録する。

- f) 加圧板が h_1 の点から 1000N の荷重をかけたときの点までの距離を往復するように試験機を調整した後、 160 ± 10 回/mm⁴⁾ の速度で 10000 回[c) で行った 200 回を含む]、上下に運動させた後、加圧板を外す。

注⁴⁾ 材料特性によって試験速度の変更が必要な場合に限り、60 回/min を下限として変更できるものとする。

- g) 次に、5N の荷重を加えたときの加圧面上の中心点の高さを h_3 とする。 h_2 から h_3 までのたわみ量に $d1$ を加えて、へたり量 $d2$ (mm) として記録する。

- h) e), f) 及び g) と同様の手順を繰り返し、積算回数が 80,000 回になるまで加圧し、荷重たわみ線図及びへたり量 $d3$ (mm) を記録する。その後、クッションの異常の有無を調べる。

4.4 たわみ増加量算出 (A)

たわみ増加量算出 (A) は、次による。

クッション機能の耐久性試験における 0, 200, 10,000, 80,000 回ごとに記録した荷重たわみ線図から、次の式によってたわみの倍増量 $D1$, $D2$ を求める。

$$D1 = \frac{h_{350} - h_{150}}{150} \text{ (mm)}$$

$$D2 = \frac{h_{1000} - h_{800}}{800} \text{ (mm)}$$

ここに、 h_{150} : 150N 荷重時のたわみ量 (mm)

h_{350} : 350N 荷重時のたわみ量 (mm)

h_{800} : 800N 荷重時のたわみ量 (mm)

h_{1000} : 1000N 荷重時のたわみ量 (mm)

参考 JIS T 9205:2001 「病院用手動式ギャッチベッド」では、試験終了後、へたり量が、 $D1$, $D2$, $D3 \leq 30$ mm と規定されている。JIS S 1102 では、 $D1$, $D2$, $D3 \leq 40$ mm と規定している。

4.5 たわみ増加量算出 (B)

たわみ増加量算出 (B) は、次による。

クッション機能の耐久性試験において 0 回、200 回、10,000 回、及び 80,000 回ごとに記録した荷重 - たわみ線図から、次の式によってたわみの増加量 (D1) を求める。

$$D1 = \frac{350}{150} \cdot 150 \text{ (mm)}$$

ここに、

150 :	147N 荷重時のたわみ量 (mm)
350 :	343N 荷重時のたわみ量 (mm)

注記 JIS T 9205:2001 「病院用手動式ギャッチベッド」では、D1 30mm と規定している。

5 軟質発砲材料系の試験方法

5.1 試料の準備

a) 試料及び試験片の保管

試料及び試験片は、直射日光の当たらない暗所で保管する。

b) 試験片の採取方法

得に指定のない限り、試験片は製造後 72 時間以上経過した試料から採取する。ただし、製造後 16 時間又は 48 時間後に行った試験で得られた測定値の平均値が 72 時間後に行った試験結果と 10% 以上差がない場合は、製造後 16 時間後又は 48 時間後に試験を行ってもよい。

c) 試験片の状態調節

試験片の状態調節は、ISO 471 の規定に従い、試験前に次に定めるいずれかの条件で、16 時間以上調整しなければならない。

- 1) 温度 23 ± 2 , 相対湿度 $(50 \pm 5) \%$
- 2) 温度 27 ± 2 , 相対湿度 $(65 \pm 5) \%$

ただし、品質管理においては製造後 12 時間以上経過した後、試験片を採取し、温度 23 ± 5 , 相対湿度 $(50 \pm 10)^{+20} \%$ で 6 時間以上調整後、試験を行ってもよい。

5.2 試験環境 (試験場所の標準状態)

試験場所の標準状態は、通常、試験片の状態調節と同じ温度、湿度とする。

5.3 寸法測定方法

a) 測定器具

測定器具は、ISO 1923 で規定するもののほか、次の測定器具を用いてもよい。

- 1) ダイアルゲージ JIS 7503 に規定するもので、測定面の面積が約 10cm² で精度が 0.05mm、又はこれと同等以上の精度をもつものとする。
- 2) ノギス JIS B 7512 に規定するもので 精度が 0.1mm 又はこれと同等以上の精度をもつものとする。
- 3) 鋼製巻尺 JIS B 7516 に規定するもので、精度が 0.5mm 又はこれと同等以上の精度をもつものとする。
- 4) 金属製直尺 JIS B 7516 に規定するもので、精度が 0.5mm 又はこれと同等以上の精度をもつものとする。

b) 測定器具の選択

測定器具の選択は、測定しようとする寸法に応じて、表 1 によって選択する。

表 1 測定器具の選択

測定寸法 mm	推奨測定器具		
	要求精度	通常の場合	形状的に対応可能な場合
10 以下	0.05mm	ダイヤルゲージ	
10 を超え 100 以下	0.1mm	ノギス	ダイヤルゲージ
100 を超えるもの	0.5mm	鋼製巻尺又は金属製直尺	ノギス

- 1) ダイヤルゲージを用いて寸法をはかる場合には、通常、測定する試験片の寸法より大きな台の上に試験片を平らに置いて使用する。使用したダイヤルゲージの読みは、最も近い 0.1mm の単位に丸める。
- 2) ノギスを用いて寸法をはかる場合には、試験片に圧縮を加えないように、スライダ面が試験片に接する位置で使用する。使用したノギスの読みは、最も近い 0.2mm の単位に丸める
- 3) 鋼製巻尺及び金属製直尺を用いて寸法を測定する場合には、試験片をゆがめないように測定する。使用した鋼製巻尺及び金属製直尺の読みは、最も近い 1mm の単位に丸める。

c) 測定場所及び測定数

試験片の形状と大きさによって測定数を決めてよいが、測定場所は、少なくとも 5 か所以上とする。正しい平均値を得るために測定点は広く、離れた場所とする。各場所で 3 回測定を行い、その中央値を読み取り、5 か所以上の中央値から平均値を計算する。

d) 板状試験片の厚さの測定方法

状試験片の厚さは、試験の目的に応じて選択しなければならない。

なお、厚さ測定時に測厚器の加圧面が試験片の縁から外部に出た状態で測定してはならない。測厚器の加圧面が試験片の縁から外部に出る場合は、試験片を打ち抜く前にあらかじめその箇所の厚さを測定しておき、その値を試験片の厚さとする。

e) 打ち抜いた場合の試験片の幅の測定方法

打ち抜いた場合の幅の測定は、打抜き刃の幅（刃の内のり）をそのまま用いる。やむを得ず規定以外の打抜き刃を用いたときは、内抜き刃の幅（刃の内のり）を測定しなければならない。

5.3.1 硬さ及び圧縮たわみ試験

5.3.1.1 試験装置

a) 試験機

試験機は、鉛直方向に速さ毎分 100 ± 200 mm で動く加圧板と固定した支持板との間で試験片を圧縮できるもので、力を $\pm 1\%$ 又は ± 1 N 以上の精度で、圧縮下の試験片の厚さを ± 0.25 mm の精度で測定できるものとするが、力指針計が付いたもの、又は力 - たわみ曲線を記録できる自動記録装置の付いたものを推奨する。

b) 支持板

支持板は、他に規定されない場合、試験片より大きく水平で平滑な固い表面をもつもの。また、試験片の下から空気を逃がすために、約 20mm 間隔で、直径 6mm の通気孔をもつもの。

c) 加圧板

加圧板は、鉛直移動で自由に動くようにボールジョイントで、又は別の方法で取り付け、直径 200_0^{+3} mm の平らな円盤で下部のエッジは半径 $1.0_0^{+0.5}$ mm のものとする。加圧板の下部表面は、磨き加工をしていない平滑な表面とする。

5.3.1.2 試験片

a) 試験片の外観・寸法

試験片は、製品から一辺が mm の正方形で、厚さ 50 ± 2 mm の大きさのものを採取する。この規定の厚さより薄いシート品の場合は、規定の厚さに近くなるように試験片を重ね合わせて試験を行う。

注記 重ね合わせた試験片での試験及び最終製品での試験の結果は、この規定の試験片で行った試験結果と同じになるとは限らない。

b) 方向性のある試料

セル構造上で方向性のある試料の場合、圧縮する方向は受渡当事者間の合意のもとで行う。通常は、実使用下で製品が圧縮される方向で実施する。

5.3.1.3 試験方法

a) 予備圧縮

- 1) 試験片の中央又は受渡当事者間で合意された試験部分が加圧板の中央下に位置するよう支持板の上に試験片を置く。片面にスキンをもつ試験片は支持板にスキン側を向けて置く。
- 2) 加圧板を押し込み、 5.2^1 N の力が加わった時の厚さを測定する。速さ毎分 100 ± 20 mm で厚さの (70 ± 2.5) %押し込む。
- 3) 2)の後、同じ速さで加圧板を戻す。加圧板で圧縮したり、戻したりする操作を更に 2 回繰り返す。

b) 測定

a)3)の後、加圧板を速やかに速さ毎分 $100 \text{mm} \pm 20 \text{mm}$ で試験片の厚さの (40 ± 1) %まで押し込む。 30 ± 1 秒間圧縮を保持した後、そのときの力を読み取り、硬さは読み取った力とし、100N 未満の値は 1N まで測定し、100N 以上は 5N まで測定する。

5.3.2. 反発弾性試験

5.3.2.1 試験装置

反発弾性試験機は、図 2 に示す内径 30 ~ 65mm の垂直な透明の管からなり、その内側に JIS B 1501 に規定する呼び 5/8 の鋼球（直径 16 ± 0.5 mm，質量 16 ± 0.5 g）を、磁石又は他の方法によって保持し、鋼球を回転させず中央部に落下させる機構をもつものとする。鋼球の落下高さは 500 ± 0.5 mm とする。鋼球が跳ね返った高さの測定は、鋼球の最上部の位置が最も読みとりやすいことから、ゼロ点は試験片の上面から 16mm 上面の位置（鋼球の直径分だけ上の位置）とし、落下前の鋼球の最上部は試験片の上面から 516mj の位置とする。

管の背面側には、落下高さを 100 等分した目盛りが 5%（25mm）ごとに完全な円で、1%ごとに 120° の弧で付けられていることとする。この環状の目盛り（完全な円）は装置にとって重要で、これを利用することによって視線の違いによる誤差の発生を防止できる。

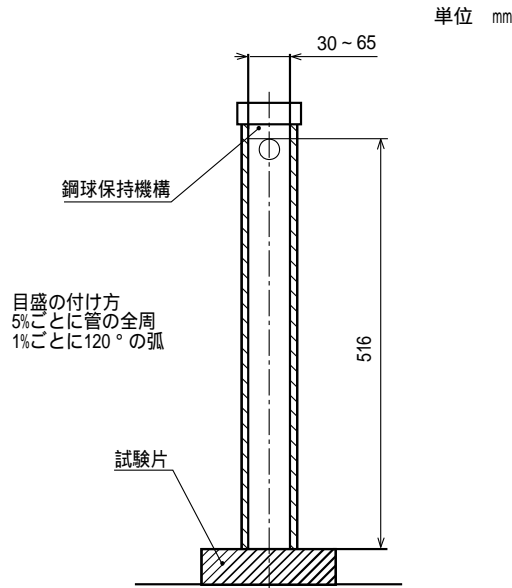


図2 反発弾性試験装置

5.3.2.2 試験片

a) 試験片の外観・寸法

試験片は、上下の表面が平行な平滑面をもつものとする。

試験片は、欠陥のない試料から、厚さ 50mm 以上、幅 100mm 以上及び長さ 100mm 以上を採取する。厚さ 50mm 未満の試験片は、接合剤を使わずに重ね合わせて 50mm 以上にする。

なお、寸法は 6.3 項によって測定する。モールド製品の場合、上面のスキンは除去する。

注記 非常に軟らかい材料又は低密度の材料では、底づきによって試験結果が高い値になることがある。この場合には、より厚い試験片を用いて再試験を行う。

b) 試験片の数

試験片の数は、3 個とする。

c) 試験片の採取方法及び状態調節

6.1 項による。

5.3.2.3 試験場所の標準状態

6.2 項による。

5.3.2.4 試験方法

a) 予備圧縮調節

連続気泡軟質発泡材料は、試験前に試験片の予備圧縮調節を行う。試験片を速さ毎秒 0.4 ~ 0.6mm で、元厚の 75 ~ 80% 2 回圧縮し、その後試験片を 10 ± 5 分間放置する。

b) 測定

- 1) 管の下側に試験片を起き（図 1 参照）、試験片上面の 16mm 上方にゼロ点ができるように、管の高さを調節する。
- 2) 鋼球を落下させ、跳ね返った最高の高さを記録する。落下又は跳ね返る際に鋼球が管に当たった場合、得られた値は無効とする。視線による誤差を最小にするため、観察者は跳ね返る高さを読む位置にある環状の目盛りが直線になるところに、目の位置を合わせる。必要ならば、正しい目の位置を決めるために、予備試験を行う。

3) 一つの試験片に対して、少なくとも1分間以内に3個の正しい測定値を得ることとする。

5.3.2.5 試験結果のまとめ方

各々の試験片について、3個の測定値から中央値を算出する。ある測定値が中央値から20%以上逸脱している場合は、追加試験を2回実施し、5個の測定値から中央値を算出する。

3個の試験片から得られた3個の中央値を用いて全体の中央値を算出し、JIS Z 8401によって丸めの幅1で丸め、その材料の反発弾性率とする。

反発弾性率は、式1によって求める。

$$R = \frac{(R_{\max} + R_{\min})}{2} \quad \dots \dots \dots \text{式 1}$$

ここに、 R : 反発弾性率 (%)
 R_{max} : 各試験片から得られた中央値の最大値 (%)
 R_{min} : 各試験片から得られた中央値の最小値 (%)

5.3.3 圧縮残留ひずみ試験 - 標準湿度環境

5.3.3.1 試験装置

試験片より大きな二つの平滑な平板からなり、平板を平行に保つためのスペーサ及びクランプを用いた圧縮ジグを使用する。薄い材料を試験する場合は、必要な数の四角の写真用ガラス製はめ込みスライドを使用する。スライドは厚さ1.0~1.5mm、一辺の長さ50~55mmのものを使用する。

寸法測定装置は、6.1項を参照。

5.3.3.2 試験片

a) 試験片の外観・寸法

試験片は、上面と仮面とが平行で、基本的には垂直な側面をもつ形状とする。

試験片の長さ50±1mm、厚さ25±1mmとする。また、どの試験片も汚れ、及び側面にスキン層がない物とする。

薄い材料を試験する場合は、圧縮前の厚さの合計が少なくとも25mmになるように長さ50mm×50mmの材料を積み重ねる。

2枚以上の材料を重ねる場合は、写真用ガラス製はめ込みスライドの間に課された試験片を差し込み、一体となった厚さの試験片として取り扱う。

b) 方向性のある試験片

通常は、最終製品として使用される圧縮方向で試験を行う。試験片がセル構造の方向性を示す場合は、圧縮方向は受渡当事者間の合意によって圧縮方向を決める。

試験片の採取方法及び状態調節は、6.1項を参照。寸法測定は、6.3項を参照。

5.3.3.3 試験結果のまとめ方

圧縮残留ひずみ(C_s)は、式2によって算出し、JIS Z 8401によって、丸めの幅0.1で数値を丸める。

$$C_s = \frac{d_0 - d_f}{d_0} \times 100 \quad \dots \dots \dots \text{式 2}$$

ここに、C_s : 圧縮残留ひずみ (%)

d_0 : 初めの試験片の厚さ (mm)

d_r : 試験後の試験片の厚さ (mm)

5.3.4 圧縮残留ひずみ試験 - 高湿度環境

5.3.4.1 試験装置

a) ステンレス鋼製圧縮装置

試験装置は、試験片より大きな二つの平滑な平板からなり、平板を平行に保つためのスペーサ及びクランプを用いる。

b) ダイヤルゲージ

JIS K 6400-1 6 (寸法測定方法) による。

c) 空気循環型恒温恒湿槽

密閉して 40 ± 1 の温度になり、かつ、95 ~ 100%の相対湿度を維持することが可能でなければならない。

5.3.4.2 試験片

試験片は、スキン層を除き、製品から厚さ 50 ± 1 mm、幅及び長さ 100 ± 2 mm の平行六面体とする。試験片の数は3個とし、試験片採取場所は、端部からは採取しないものとする。

a) 試験片の外観及び寸法

試験片は、スキン層を除き、製品から厚さ 50 ± 1 mm、幅及び長さ 100 ± 2 mm の平行六面体とする。試験片の採取方法及び状態調節は、6.1 項参照。寸法測定は、6.3 項を参照。

b) 試験片の数

試験片の数は3個とする。

c) 試験片の採取方法

試験片採取場所は、端部からは採取しないものとする。その他の採取方法は、6.1 項による。

d) 試験片の状態調節

6.1 項による。

5.3.4.3 試験方法

6.1 項によって状態調節した試験片の初期厚さを、6.3 項によって 0.1mm の単位まで測定する。

圧縮装置に試験片を置き、その厚さの $70 \pm 0.5\%$ まで圧縮する。試験片を5分以内に圧縮固定し、温度 40 ± 1 、相対湿度 90 ~ 100%の恒温恒湿槽に入れ、22 時間放置する。

その後、恒温恒湿槽から1分以内に取り出し、木材の表面上に置く。状態調節条件と同じ環境下で15分間放置した後、厚さの測定を行う。

5.3.4.4 試験結果のまとめ方

湿熱圧縮残留ひずみ (C_{sh}) は、式3によって算出し、JIS Z 8401によって、丸めの幅0.1で数値を丸める。

$$C_{sh} = \frac{d_0 - d_r}{d_0} \times 100 \quad \dots \dots \dots \text{式 3}$$

ここに、 C_{sh} : 湿熱圧縮残留ひずみ (%)

d_0 : 初めの試験片の厚さ (mm)

d_r : 試験後の試験片の厚さ (mm)

5.3.5 繰り返し圧縮残留ひずみ試験

5.3.5.1 試験装置

a) 支持板

支持板は、他に規定されていない場合、試験片より大きく水平で平滑な固い表面をもつものとする。また、試験片の下から空気を逃がすために約 6mm の直径で約 20mm 間隔の通気孔をもつものとする。

b) 加圧子

加圧子は、底面のエッジ部に曲率半径 $25 \pm 1\text{mm}$ をもつ、直径 $250 \pm 1\text{mm}$ の円形で下面が平らなもので、加圧サイクル注の最大荷重を与えられるものとする。加圧子の下部表面は、磨き加工をしていない平滑な表面とする。クランク又は他の適切なメカニズムによって、試験片に対して加圧子の力が平均的にかかるものとする。

c) 加圧子保持装置

加圧子を硬く固定し、保持装置及び試験片台が最も近づいたときに、加圧子だけの最大力が試験片に鉛直にかかり、過剰な力がかからないように保持できるものとする。また、加圧子の最大力がストロークの間にどれだけの時間がかからないように保持できるものとする。

図 3 で示すように手動で力を調整する場合、正確に加圧子を保持装置に据え付けなければならない。

図 4 で示すような自動で力を調整するものでもよい。油圧調整バルブがストローク調整をしている場合、加圧子の多少の移動は、明確にしなくてもよい。

d) 圧力測定装置

加圧子によってかかる圧力を測定できるものとする。

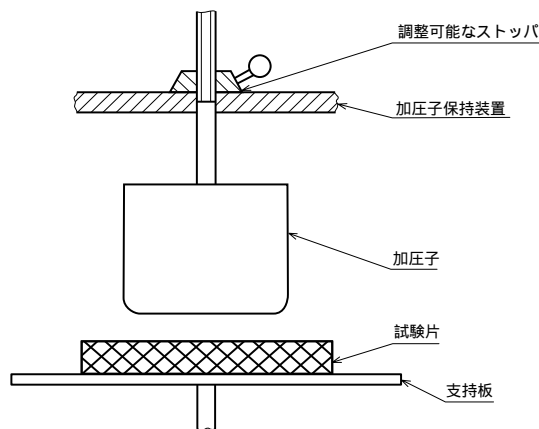


図 3 加圧子の手動調整装置（例）

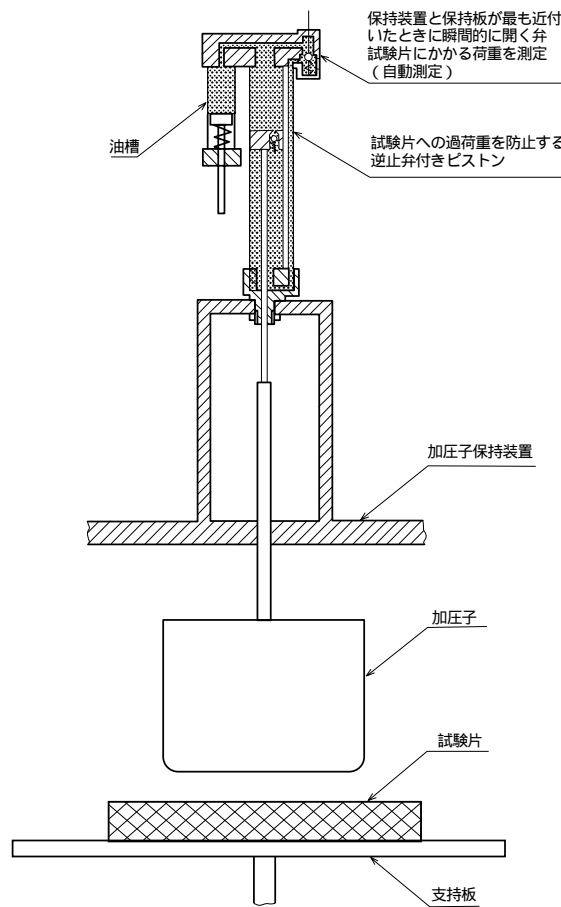


図4 加圧子の自動調整装置（例）

5.3.5.2 試験片

a) 試験片の外観・寸法

試験片は、厚さ $50 \pm 2\text{mm}$ 、幅及び長さ $380 \pm 20\text{mm}$ とする。

通常、最終製品の使用方向で試験する。

試験片の採取方法及び状態調節は、先述の試料の準備（共通事項）を参照。

寸法測定は、先述の寸法測定方法（共通事項）を参照。

b) 試験片の数

試験片の数は3個とする。

c) 試験片の採取方法

その他の採取方法は、JIS K 6400-1 5.（試験の一般条件）による。

d) 試験片の状態調節

6.1 項による。

5.3.5.3 試験場所の標準状態

6.2 項による。

5.3.5.4 試験方法

6.3 項によって、試験片中央部の初めの厚さ (d_1) 及び初めの硬さ (H_1) を測定する。試験片を加圧子の下に同心に置き、加圧子によって試験片が水平に押し込まれるように調整する。毎分 70 ± 5 回の速さで、試験片に $750 \pm 20\text{N}$ の力がかかるように加圧子を調整し、80000 回繰り返し圧縮を行う。最大の力 $750 \pm 20\text{N}$ に加圧している時間は、繰り返し圧縮に要する時間の 25% 以下とする。必要に応じて、 $750 \pm 20\text{N}$ を超える力でも良い。試験終了後、試験片を力のかからない状態で 100 ± 0.5 分間放置し、6.3 項によって、前と同じ箇所の厚さ (d_2) 及び $(40 \pm 1)\%$ 圧縮時の硬さ (H_2) を測定する。 $(40 \pm 1)\%$ の圧縮は、初めの厚さ (d_1) から算出する。

5.3.5.5 試験結果のまとめ方

厚さ低下率 (d)、硬さ低下量 (H) 及び硬さ低下量 (H_w) は、3 個の試験片について、式 4、式 5、式 6 によってそれぞれ算出し、JIS Z 8401 によって、 d 、 H_w は丸めの幅 0.1 で数値を丸める。また、 H は整数に丸める。得られた数値の中央値を結果とする。

$$\Delta d = \frac{d_1 + d_2}{d_1} \times 100 \quad \dots \dots \dots \text{式 4}$$

ここに、 d : 厚さ低下率 (%)

d_1 : 初めの試験片厚さ (mm)

d_2 : 試験後の試験片厚さ (mm)

$$H = H_1 - H_2 \quad \dots \dots \dots \text{式 5}$$

ここに、 H : 硬さ低下量 (N)

H_1 : 初めの硬さ (N)

H_2 : 試験後の硬さ (N)

$$H_w = \frac{H_1 - H_2}{H_1} \times 100 \quad \dots \dots \dots \text{式 6}$$

ここに、 H_w : 硬さ低下率 (%)

H_1 : 初めの硬さ (N)

H_2 : 試験後の硬さ (N)

注記 硬さの測定には、ある程度各試験所間における測定上の誤差を包含することに注意する。

5.3.6 引張強さ・伸び測定

5.3.6.1 試験装置

試験装置は、通常 JIS K 6272 の 0.5 級又は 1 級に該当する試験機を用いる。引っ張る力が増すにつれて試験片を自動的に締め付けるつかみ具を備えており、つかみ具の移動する速さが毎分 $500 \pm 50\text{mm}$ で速度を一定に保てる試験装置を用いる。

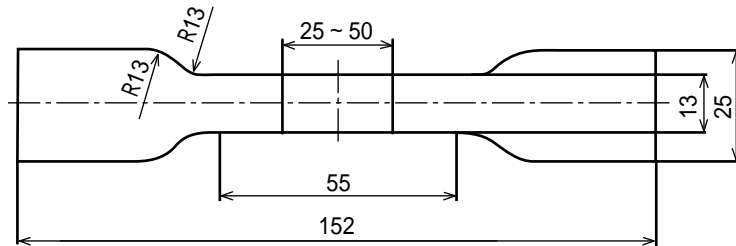
5.3.6.2 試験片

a) 試験片の外観の寸法

試験片の形状及び寸法は、図5に示す1号形又は図6に示すJIS K 6259 5.3.1 b)に規定する2号形のダンベル状試験片とし、厚さ10mmから15mmのものを用いる。

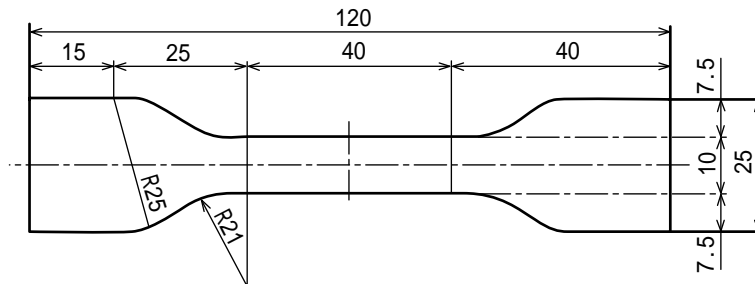
試験片は、表面スキン付き・スキンなしでもよいが、異物の混入したもの、ポイドのあるもの及び、傷のあるものは、試験に使用してはならない。

単位 mm



1号形

図5 試験片の形状・寸法



2号形

図6 試験片の形状・寸法

単位 mm

5.3.6.3 試験片の数

試験片の数は受渡当事者間で特段の定めのない限り標線間で破断する5個とする。標線間の外で破断した試験片は除外するため、再試験が実施できるよう十分な試験片を準備する。

5.3.6.4 試験片の採取方法

試験片の採取・作成は、JIS K 6400-15（試験の一般条件）による。

製品のセル構造及びセルの配列に優位な方向性があるならば、試験片の長手方向がこの優位な後方に沿うように、また、試験片の中央断面が直角形となるように採取する。

ただし、その採取が不可能であるときには、試験片の長手方向と優位なセルの配列の方向との位置関係を試験成績表に記録しなければならない。

5.3.6.5 試験片の保管

試料及び試験片の保管は、JIS K 6400-15（試験の一般条件）による。

5.3.6.6 試験片の状態調節

JIS K 6400-15（試験の一般条件）による。

5.3.6.7 試験方法

- a) 試験片が採取される試料の、均等に離れた5か所の厚さを測定する。選択的に2か所は試験片が採取される場所を測定しなければならない。厚さの測定は、JIS K 6400-1 6.(寸法測定方法)による。また、測定した厚さに±2%以上の差があってはならない。
- b) 試験片を採取し、軟質発砲材料が大きく変形しないように標線を付ける。この標線を付けるマーカは二つの平行線を付けるための刃をもったもので、内寸は±1%の精度を保ち、1号形試験片においては標線間の距離が少なくとも25mmから50mmを超えず、2号形試験片においては40mmを超えないものを用いる。
- c) 試験片は中央の断面に均一に引張る力が掛かるように、上下のつかむ距離が同じになるように調整して、試験装置のつかみ具に取り付ける。
- d) 試験装置をスタートさせ、最大力を±1%の精度で記録し、破断時の標線間距離を±1.25mmの精度で測定する。ここで標線間の外で破断した試験片は無効である。
なお、試験場所の標準状態はJIS K 6400-1 5.(試験の一般条件)による。

5.3.6.8 試験結果のまとめ方

a) 引張強さ

厚さの平均値を求め、試験片の幅(図5及び図6参照)から試験片の平均断面面積を計算する。各試験片の引張強さは、式7によって算出し、JIS Z 8401によって丸めの幅0.1で丸める。

$$T_b = \frac{F}{A} \times 10^3 \dots \dots \dots \text{式7}$$

ここに、 T_b : 引張強さ (kPa)

F : 破断時の最大力 (N)

A : 測定前の断面積の平均値 (mm²)

b) 伸び

破断時の伸びは、式8によって算出し、JIS Z 8401によって正数で表す

$$E_b = \frac{L - L_0}{L_0} \times 100 \dots \dots \dots \text{式8}$$

ここに、 E_b : 伸び率 (%)

L : 破断時の標線間距離 (mm)

L_0 : 破断前の標線間距離 (mm)

5.3.7 湿熱老化試験後の引張強さ試験

試験片を、湿熱環境とする105℃、相対湿度100%で、3時間保持し、その後、6.3.6「引張強さ・伸び測定」を実施し、引張強さを求める。

なお、試験片の湿熱環境での保持は、ISO 2440 Flexible cellular polymeric materials - Accelerated ageing testsの5.3に従う。

5.3.8 加熱老化試験後の引張強さ試験

試験片を140℃で16時間保持し、その後、6.3.6「引張強さ・伸び測定」を実施し、引張強さを求める。

なお、試験片の加熱環境での保持は、ISO 2440 Flexible cellular polymeric materials - Accelerated ageing tests の 5.4 に従う。

5.3.9 見掛け密度測定

5.3.9.1 測定器具

a) はかり

試験片の質量を 0.5% の精度で測定できるもの

b) その他

JIS K 7248 による。

5.3.9.2 試験片

a) 試験片の外観・寸法

試験片は、体積を容易に計算できる形状のものとし、材料の元のセル構造を変えないように切断しなければならない。

試験片の寸法は、使用する測定装置及び材料の元の大きさに合わせて、可能な限り大きくとることが望ましい。硬質材料は、試験片の全表面積を 100cm^2 以上とする。また、半硬質及び軟質材料は、試験片の体積を 100cm^3 以上とする。

硬質材料で、より大きな試料から切り取った試験片を用いて、見掛け全体密度を測定する場合、全体積に対する成形スキンの面積比は、試料と試験片とでは、同じでなければならない。

寸法測定は、先述の寸法測定方法（共通事項）を参照。

b) 試験片の数

軟質材料は、3 個以上の試験片を測定し、硬質材料は、5 個以上の試験片を測定する。

試料は、質量及び体積が正確に測定できるように製造したものをを用いてもよい。その全質量及び全体積から、試料の密度を求める。

c) 試験片の状態調節

試験片は、成形後 72 時間以上経過した試料から切り取る。ただし、72 時間経過後の試料との密度差が、10% 未満であれば、成形後の放置期間は、48 時間又は 16 時間に短縮してもよい。

試験片は、JIS K 7100 に規定する雰囲気の内いずれかの条件、又はデシケータ（乾燥状態調節）中に、16 時間以上放置する。この状態調節期間は、成形後 72 時間の放置期間の一部としてよい。

乾燥状態調節条件： 23 ± 2 ，又は、 27 ± 2

5.3.9.3 測定方法

JIS K 7248 に従って、試験片の寸法をミリメートル単位で測定する。

各寸法を、3 回以上別々に測定する。板状の材料は、長さ及び幅を 3 か所以上、厚さを 5 か所以上測定する。各寸法の平均値を求め、試験片の体積を算出する。また、各試験片の質量を、0.5% の精度で測定し、質量をグラム単位で記録する。

5.3.9.4 試験結果のまとめ方

a) 試験片の密度

ρ_a （見掛け全体密度、見掛けコア密度、見掛け密度）は、式 9 によって算出する。単位は、 kg/m^3 とする。すべての試験片について、測定結果から密度の平均値を算出し、 0.1 kg/m^3 に丸める。

$$a = \frac{m}{V} \times 10^6 \quad \dots \dots \dots \text{式 9}$$

ここに， m： 試験片の質量 (g)

V： 試験片の体積 (mm³)

注記 低密度で独立気泡の材料，例えば，30 kg/m³以下の場合には，空気の浮力は誤差の原因となることがある。その場合， a は，式 10 によって算出する。

$$a = \frac{m + m_a}{V} \times 10^6 \quad \dots \dots \dots \text{式 10}$$

m_a： 置換された空気の質量 (g)

注記 置換された空気の質量 (g) は，試験片の体積 (mm³) に，雰囲気温度及び気圧下における空気の密度 (g/m³) を乗じることによって算出する。空気の密度は，温度 23 ，気圧 101325Pa (760mmHg) で 1.220 × 10⁻⁶ g/m³ であり，温度 27 ，気圧 101325Pa で，1.195 × 10⁻⁶ g/m³ である。

b) 標準偏差 (推定)

次の式によって標準偏差 (推定) を算出し，有効数字 2 けたに丸める。

$$S = \frac{\sqrt{\sum x^2 - n\bar{x}^2}}{n-1} \quad \dots \dots \dots \text{式 10}$$

ここに， s： 推定標準偏差

x： 1 個の測定値

\bar{x} : 測定群の平均値

n： 測定値の数