

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 C 2107-1991** は改正され、この規格に置き換えられる。

今回の改正では、対応国際規格 **IEC 60454-2** Specification for pressure-sensitive adhesive tapes for electrical purposes—Part 2 : Methods of test との整合化を図った。

JIS C 2107 には、次の附属書がある。

附属書 1（規定） 各種試験用ローラ

附属書 2（参考） 耐電圧及び体積抵抗率の試験方法

電気絶縁用粘着テープ試験方法

Methods of test for pressure-sensitive adhesive tapes for electrical purposes

序文 この規格は、1994年に第2版として発行された **IEC 60454-2** Specification for pressure-sensitive adhesive tapes for electrical purposes—Part 2 : Methods of test を元に、これを翻訳し、技術的内容を変更することなく作成した工業規格であるが、対応国際規格には規定されていない規定内容を日本工業規格として追加している。

なお、点線の下線を施してある箇所は、対応国際規格にはない事項である。

1. 適用範囲 この規格は、電気絶縁に用いる粘着テープ（以下、テープという。）の試験方法について規定する。

なお、この規格項目のうち、A 法及び B 法の二つの内容が規定されている項目は、一つの製品に対して、その A 法又は B 法のいずれかを、併記された項目すべてについて一貫して適用するものとし、項目によってそのいずれかを適宜選択又は混用して適用することはできない。

備考 この規格の対応国際規格を、次に示す。

IEC 60454-2 : 1994 Specification for pressure-sensitive adhesive tapes for electrical purposes—Part 2 :
Methods of test

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、発効年（又は発行年）を付記してあるものは、記載の年の版だけがこの規格の規定を構成するものであって、その後の改訂版・追補には適用しない。発効年（又は発行年）を付記していない引用規格は、その最新版（追補を含む。）を適用する。

JIS B 7503 ダイヤルゲージ

JIS B 7507 ノギス

JIS B 7512 鋼製巻尺

JIS B 7516 金属製直尺

JIS B 7721 引張試験機—力の検証方法

JIS C 2110 : 1994 固体電気絶縁材料の絶縁耐力の試験方法

JIS C 2336 電気絶縁用ポリ塩化ビニル粘着テープ

JIS C 2338 電気絶縁用ポリエステル粘着テープ

JIS C 3102 電気用軟銅線

JIS G 4305 冷間圧延ステンレス鋼板及び鋼帯

JIS K 6253 加硫ゴム及び熱可塑性ゴムの硬さ試験方法

JIS R 6253 耐水研磨紙

ISO 383 : 1976 Laboratory glassware—Interchangeable conical ground joints

ISO 468 : 1982 Surface roughness—Parameters, their values and general rules for specifying requirements

ISO 1184 : 1983 Plastics—Determination of tensile properties of films

ISO 2194 : 1991 Industrial screens Woven wire cloth perforated plates and electroformed sheet—Designation and nominal sizes of openings

ISO 3071 : 1980 Determination of PH of the aqueous extract

ISO 3599 : 1976 Vernier callipers reading to 0.1 and 0.05 mm

ISO/DIS 10093 Plastics—Fire tests—Standard ignition sources (under consideration)

IEC 60216-1 : 1990 Guide for the determination of thermal endurance properties of electrical insulating materials—Part 1 : General guidelines for aging procedures and evaluation of test results

IEC 60216-2 : 1990 Guide for the determination of thermal endurance properties of electrical insulating materials—Part 2 : Choice of test criteria

IEC 60216-3-1 : 1990 Guide for the determination of thermal endurance properties of electrical insulating materials—Part 3 : Instructions for calculating thermal endurance characteristics—Section 1 : Calculation using mean values of normally distributed complete data

IEC 60243-1 : 1988 Method of test for electric strength of solid insulating materials—Part 1 : Tests at power frequencies

IEC 60426 : 1973 Test methods for determining electrolytic corrosion with insulating materials

IEC 60454-3 Pressure-sensitive adhesive tapes for electrical purposes—Part 3 : Specifications for individual materials

IEC 60589 : 1977 Methods of test for the determination of ionic impurities in electrical insulating materials by extraction

参考 上記 IEC 規格番号は、1997 年 1 月から実施の IEC 規格番号体系によるものである。これより前に発行された規格については、規格票に記載された規格番号に 60000 を加えた番号に切り替える。これは番号だけの切替えであり、内容は同一である。

3. 試験の一般条件

3.1 前処理及び試験片の調製 試料の前処理は、特に指示がない限り温度は $23 \pm 2^\circ\text{C}$ 、相対湿度は $(50 \pm 5)\%$ の標準状態の雰囲気中に 24 時間以上放置する。このとき、ロール状試料の場合は、ロールを重ねて両側面が接することのないように注意する。ただし、常温からもち込む場合は 2 時間以上の放置でもよい。

試験片の採取方法は、ロール状試料から外側 3 層以上を切り捨て、静かに巻き戻して各試験に必要な寸法及び数量の試験片を切り取る。試験片を扱うときは、粘着面に手、その他のものが触れないように注意する。

3.2 測定値の処理 この規格のすべての規定項目において、測定値の処理は中央値の代わりに平均値を用いてもよい。

4. 厚さの測定

4.1 試験装置 試験装置は装置 A 又は装置 B を用いる。

4.1.1 装置 A 平面度 0.001mm 以内の磨かれた二つの面（円）が平行度 0.003mm 以内、同心で、かつ、上の面が二つの面に垂直に移動できる静荷重型厚みゲージ。上の面は直径 6～8mm、下の面は上の面より大きくする。

厚みゲージは、最小目盛 0.002mm で、その精度を保証するために、構造は、荷重又はフットスピンドルに触れずにきょう（筐）体に 15N の負荷をかけたときに 0.002mm 以上のひずみ（厚みゲージで読める。）にならないように、強固でなければならない。試験片にかかる圧力は 50 ± 5 kPa とする。厚みゲージの精度はスチール製ゲージを使って頻繁にチェックして、測定誤差が 0.005mm を超えないようにしなければならない。

4.1.2 装置 B JIS B 7503 に規定する最小目盛 0.002mm 又は最小目盛 0.001mm のダイヤルゲージ。

4.2 試験片 長さ 75mm 以上の試験片を 300mm 以上の間隔でロールから 5 枚切り取る。試験片は 5 分以上放置してひずみを取り除く。

4.3 手順 試験片を 4.1 のゲージの下の面に気泡が入らないように接触させて置く。上の面を静かにテープ表面に下ろし、2 秒以内に読み取る。読取りは各装置の最小目盛まで読み取る。

4.4 結果 5 点の測定値の最大、最小、中央値について mm で記録する。

5. 幅の測定

5.1 A-1 法

5.1.1 0.5mm 目盛のスチール製定規を使用する。定規の測定誤差は 0.1mm を超えてはならない。

5.1.2 長さ 450mm 以上のテープの試験片をロールから切り取り、平滑な面の上に粘着剤面を上にして置く。5 分間以上放置して試験片のひずみを取り除く。試験片の粘着面を下にして定規で 0.5mm まで測定する。試験片の長手方向に均等に 10 点測定する。10 点の測定値の平均値を採用する。

5.2 A-2 法

5.2.1 原理 粘着テープのロールをノギスのジョーの間に置く。幅は粘着テープの試験片の両端間の距離を mm で表す。この方法は巻きがそろっていないければ、スリット、巻き戻したロールには適さないことがある。

5.2.2 装置 ISO 3599 に基づくノギス又は JIS B 7507 に規定する最小読取り値 0.05mm のノギスを用いる。

5.2.3 試験片 テープ 1 巻

5.2.4 調製 損傷のない場合には何層かを切り除く必要はない。それ以外は 3.1 に従って行う。

5.2.5 手順 ロールは切断面が垂直に、ノギスはシャフトが水平面になるようにもつ。ノギスのジョーがロール表層のエッジにぴったり触れるように注意深く閉じる。ロール幅を 0.1mm の精度で測定する。測定箇所は円周上に約 120 度の等角度で 3 点とする。値は mm で表示する。

5.2.6 結果 測定値の平均値について mm で記録する。

5.3 A-3 法 この方法は非常に高い精度を要求される場合だけに使用する。

0.001mm の精度をもつ目盛付きの顕微鏡を用いる。5.1.2 に従って採取した試験片の幅を 10 か所測定する。幅はその平均値を mm で記録する。

6. 長さの測定

6.1 原理 長さは、巻心に巻かれたテープの巻き回数及びテープ外周長と巻心外周長の測定によって計算で求めることができる。又は巻き戻すときにロール表面上で回転する車輪を備えた長さ検出器で測定することもできる。又はロールを全長巻き戻した後、巻尺で直接実長を測定することもできる。

6.2 A-1 法 巻き回数測定方式

6.2.1 装置 (図 1 参照)

- a) スピンドルによって連続的に駆動する、総回転数及び部分回転数を計数できる測定装置。スピンドルには円すい形のシャフトがはめ込まれており、ロール巻心の内径に素早く合わせて固定することができる。(例えば、内径 25mm の巻心の場合、長さ 50mm、直径 24.5～26.5mm の円すい形のシャフトが対応する。内径 76mm のようにかなり直径の異なる場合は、別サイズの円すい形のシャフトが必要になる。)
- b) 狭幅 (6mm 以下) で、柔軟性がある mm 目盛の鋼製巻尺。

単位 mm

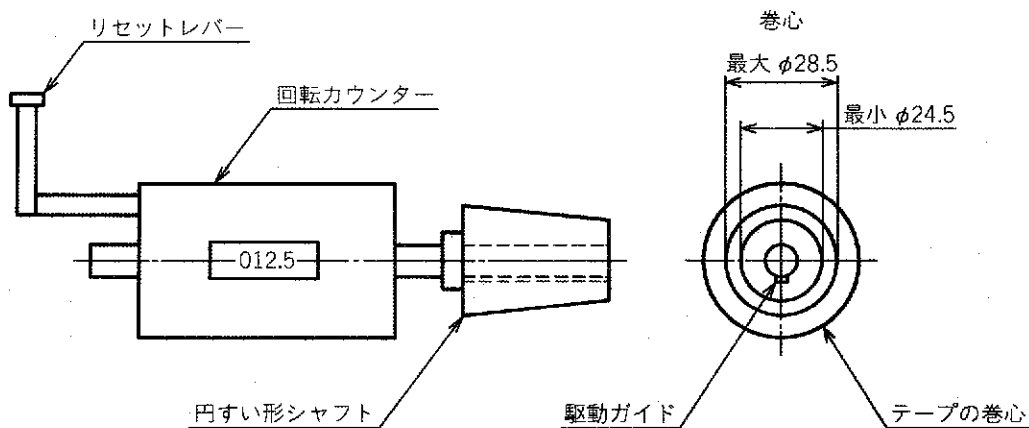


図 1 テープ長さの測定装置 (巻き回数測定方式)

6.2.2 試験片 テープ 1 巻

6.2.3 手順 巻尺を使ってロール円周 C_r を mm 単位で測定する。そのとき巻尺はベルトのようにロールにあてがう。計数器の円すい形シャフトにロールを取り付ける。計数器をゼロにセットし、スピンドルに対して垂直方向にテープを引き出す。巻心からテープを全部巻き戻し、テープの最後が巻心から離れたときの計数器の読みを回転数 N 回 (10 分の 1 回転まで) として記録する。巻心の円周 C_o mm を測定する。

6.2.4 結果 次のようにテープ長さ L を計算する。

$$L(m) = N \frac{C_r + C_o}{2000}$$

巻心に接触しているテープの長さを含めない場合は、

$$L(m) = N \frac{C_r + C_o}{2000} - C_o$$

6.3 A-2 法 長さ検出器方式

6.3.1 装置 (図 2 参照) 巻き戻すときに低トルク、かつ、低接触圧でロール外周を回転する車輪を用いた、m 単位で巻き長さを測定する装置。装置はテープ取り付けのできるスピンドル、長さ検出器、表示装置、及び手動又は自動のどちらでも巻き戻しのできる巻き上げロールからなる。

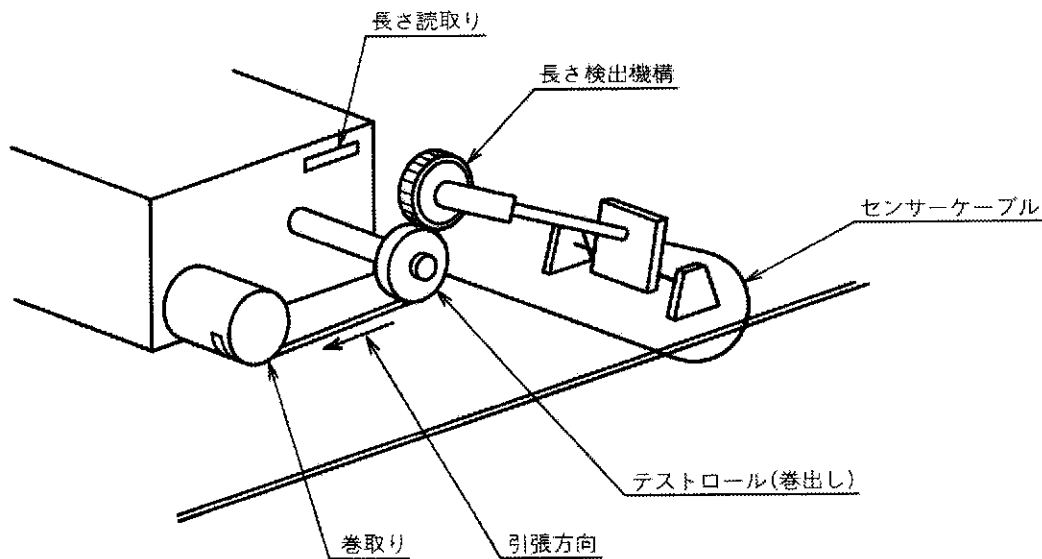


図2 テープ長さの測定装置（長さ検出器方式）

6.3.2 試験片 テープ1巻

6.3.3 手順 検出器に隣接したシャフトにロールを取り付ける。検出器がロール外周に直接接触し、ロールの先端部が検出器の真下にくるように配置する。検出器をゼロにセットし、テープの先端部を手で引っ張ってきて巻き取りロールに取り付ける。巻き戻しを開始するとき、長さ検出器がロールと良好な接触状態にあるかどうか、また、滑ったり巻き付いたりしていないか確認する。巻き戻しが完了したら、長さ検出器の表示を読み取る。

6.3.4 結果 表示器の値を m で記録する。

6.4 B法 実長測定方式

6.4.1 装置 JIS B 7512 に規定する1級以上の鋼製巻尺、又は JIS B 7516 に規定する金属製直尺。

6.4.2 試験片 テープ1巻

6.4.3 手順 テープの粘着面を上側にして全長巻き戻した後、10分以上放置後長さを測定する。全長巻き戻しが困難な場合は、適当な長さに切断し10分以上放置後各切断片の長さを測定し、加算して全長としてもよい。

6.4.4 結果 測定値を m で記録する。

7. 腐食関連特性 個別製品に対する要求事項は、IEC 60454-3 に示されるが、試験方法はこの規格の中から選ぶ。腐食が重要な意味をもつ場合、例えば、直径1mm以下の細線が使用されているときは、IEC 60426 に従って測定する。IEC 60454-3 によって要求された場合は、導電率、pH 及び腐食性硫黄の試験方法を用いる。

7.1 pH 及び導電率測定用抽出水の調製

7.1.1 注意事項 保管、サンプリング、試験片調製及び試験のときに材料を汚染させないようにする。雰囲気特に化学実験室の雰囲気、素手によって供試ロール及び試験片を汚染させてはならない。また、試験片を切断したり、取り扱ったりするジグを化学的に清浄にする。

7.1.2 試験片 供試ロールから、約25×6mmの細長い小片を切り取る。折り曲げるときは、粘着面を外側にする。

7.1.3 方法 導電率が 0.2mS/m 以下の水を使用する。抽出ごとにあらかじめ抽出容器のブランク試験を行い、その結果、得られた導電率が 0.2mS/m を超えるなら、同じ容器を使用して試験を繰り返す。2 回目の試験結果も 0.2mS/m を超えるなら、容器を換える。同じ材質でできた還流コンデンサ付きのほうけい酸ガラス（高耐薬品性ガラス）製又は石英ガラス製のフラスコに、テープ 1g に水 100ml の割合で入れ、抽出の準備を行う。

ISO 383 に従って共通すり合わせ付き器具を使用する。酢酸セルロースフィルムの場合を除いて 60 分間水を静かに沸騰させる。酢酸セルロースフィルムの場合は、材料を焦がさないように注意しながら 10 分間沸騰させるのがよい。二酸化炭素浸入防止の対策（例えば、CO₂ トラップ）を施し、できるだけ素早く冷却する。

7.1.4 量 pH 及び導電率は抽出水を取り分けて測定するため、十分な量の抽出水を調製するのがよい。

7.2 抽出水の pH 値の測定 ISO 3071 の 7.2.2 に従って温度 23±2℃で pH 値を測定する。

7.3 抽出水の導電性の測定

7.3.1 装置 次の装置が必要である。

7.3.1.1 一定の距離を保ち、相互に十分絶縁された 2 本の不活性電極、例えば、白金めっきした白金電極をもつ適切な導電セル。

7.3.1.2 電圧 100V 以下、周波数 50～3 000Hz の範囲で、5%以下の精度、かつ、最小読みが 1μS でコンダクタンス又はアドミッタンスを測定できる装置。又は、抵抗値を同じ精度ではかってもよい。

備考1. 試験液に浸せきする絶縁材料は、吸水性のないものや電解質に汚染されにくいものであることが大切。

2. 導電セルは掃除しやすく、不純物が残るようなくぼみのないものがよい。

3. 電極は分極しないように気を付けた方がよい。

4. 白金めっきした白金電極とは、白金黒で被覆した白金のことである。

7.3.2 導電率の測定 導電セル定数 K (m⁻¹) が未知なら、IEC 60589 に規定の方法で測定する。

7.3.2.1 導電セルのブランクの測定 7.1.3 で規定した水で導電セルを十分洗浄した後、ブランク試験の結果得られた水で満たし、そのコンダクタンス G_1 を 23±2℃で測定し、mS/m で表す。このとき、ブランクの導電率は、 KG_1 となる。

7.3.2.2 抽出水の導電率の測定 試験しようとする抽出水で、導電セルを十分洗浄し、その抽出水で満たす。23±2℃で 15 分間保った後、そのコンダクタンス G_2 (mS/m) を測定する。抽出水の導電率は、 $K(G_2 - G_1)$ として計算する。

備考 23±2℃での抽出試験が都合の悪い場合、ほとんどの目的に対して次の補正で精度は十分である。

$$23^\circ\text{Cでの伝導率} = \frac{G}{1 + 0.02(t - 23)}$$

ここに、 G ： 測定を $t^\circ\text{C}$ で行ったときの導電率 (mS/m)

7.3.3 結果 温度 23℃での導電率を mS/m で表す。

7.4 腐食性硫黄の検出

7.4.1 試験片 供試ロールからそれぞれ 100mm の試験片を 2 枚切り取る。

7.4.2 装置 直径約 6mm、長さ 75mm の 3 本の滑らかな銅棒が必要である。銅棒は 90～125μm の大きさの清浄な炭化ケイ素粉末で磨き、脱脂綿又はろ紙できれいにふいて乾燥させ、最後にジエチルエーテルのような硫黄を含まない溶剤で洗浄し乾燥させておく。

7.4.3 方法 銅棒は、清浄な乾いた金属製ピンセットで取り扱う。銅棒の2本は、中央部を約100mmのテープで次の層が上に重なるようにして巻く。銅棒の両端は12mm以上巻かないで残しておく。

備考 幅が50mmを超えるテープの場合、棒の両端を切り開き、必要な12mmを露出させるとよい。

1本目の銅棒には、粘着面が接するようにテープを巻き、2本目の銅棒には、テープ背面が接するように巻く。3本目は対照標準とするため裸にしておく。各銅棒を別々に化学的洗浄済みのガラス栓付きガラス管に入れ、 $100\pm 2^{\circ}\text{C}$ にして16時間保つ。室温まで下げた後、取り出す。テープを銅棒から取り除く。銅棒から何かしみ出していれば一緒に取り除く。取り除くのに溶剤を使用してもよいが、機械的に削り取ってはならない。硫化銅の特徴である濃あい色のさびのこん跡を目視で確認する。試験した銅棒のさびが、対照標準のさびと比較して色が濃いか又は広範囲に広がっているならば、それは腐食性硫黄の存在を示すものである。

7.4.4 記録 試験銅棒の濃あい色のさびが対照標準のさびより大きいかどうか記録する。

7.5 絶縁抵抗法 試験は次の事項を除いて IEC 60426 の14.の要求事項に従って行う。

7.5.1 試験片 試験片は300mm以上の間隔においてロールから採取する。

7.5.2 電極 電極の角はR1mmで丸める。材質は不活性で高導電性金属、例えば、ニッケルめっきした黄銅を用いる。

7.5.3 装置 $10^6\text{M}\Omega$ ($1\text{T}\Omega$) までの抵抗を $\pm 20\%$ の精度で測定できなければならない。すべての接続用には、保護回路に接続された遮へい導線を使用するとよい。

7.5.4 結果 幅が25mm以下のテープの場合、抵抗は幅に反比例すると仮定して25mm幅の抵抗値に換算する。

7.6 目視法 試験は IEC 60426 の3.の要求事項に従って行う。

7.7 電線引張強さ法

7.7.1 A 法 試験は次の事項を除いて IEC 60426 の9.の要求事項に従って行う。

7.7.1.1 試験片 10個以上の試験片を試験する。

7.7.1.2 試験線材の引張強さ 暴露していない線材の平均破断荷重は、7~9Nの範囲でなければならない。

7.7.1.3 装置の洗浄 金属部品は、クリーンな純メタノール、蒸留水の順に洗浄する。

7.7.1.4 引張試験機 引張速度は、暴露線材及び非暴露線材に対して同じとする。

7.7.2 B 法

7.7.2.1 試験片 長さ約200mmのものを7枚切り取る。試験片の幅10mm以下の場合のはり合わせのものとする。

7.7.2.2 試験線材 試験線材は JIS C 3102 に規定する0.18~0.2mmの軟銅線とする。軟銅線は同一巻きから取る。

7.7.2.3 試験装置

7.7.2.3.1 電食装置を図3に示す。容器の大きさは2lで内部に200mlの蒸留水を入れ、2本の軟銅線に直流電圧 $250\pm 5\text{V}$ が印加できる装置とする。

7.7.2.3.2 試験片作製用合成樹脂板は、図4に示すように6mm間隔で平行に、深さ約0.1mmの案内溝を切削した合成樹脂板(大きさ約 $30\times 170\times 5\text{mm}$)とする。

7.7.2.3.3 カバーフィルムは、厚さ0.02~0.03mmの非腐食性フィルム(例えば、ポリプロピレンフィルム)とする。

7.7.2.3.4 恒温装置は、7.7.2.3.1の電食装置を入れ、温度を $50\pm 1^{\circ}\text{C}$ に保つことができる装置とする。

7.7.2.3.5 引張試験機は、ISO 1184 の 5.1 及び 5.2 に規定する引張試験機、JIS B 7721 に規定する引張試験機又はこれと同等の引張試験機とする。試験機の容量は、測定値が容量の 15～85%の範囲に入るもので、最小目盛が 0.05N の精度の装置とする。

単位 mm

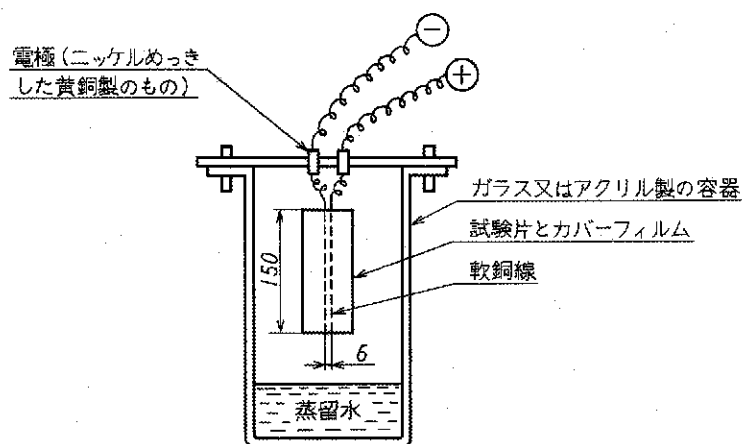


図 3 電食試験

単位 mm

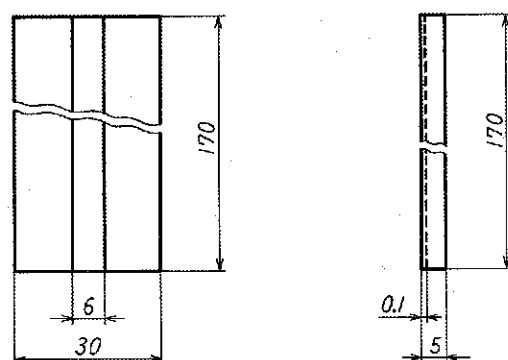


図 4 試験片作製用合成樹脂板

7.7.2.4 試験方法 清浄な手袋を用い、図 5 のように 7.7.2.3.2 の合成樹脂板上にカバーフィルムを置き、その表面を清浄なガーゼでふき、その上に軟銅線を過度の張力を加えないようにして溝に沿って張る。この場合カバーフィルムに直接手が触れないようにする。更にその上にカバーフィルムがしわにならないように注意しながら試験片をはり付ける。その上を附属書の圧着ローラで 2 往復して圧着する。次に図 6 のように張った軟銅線の片側に露出部分として必要な長さを残し、試験片の長さが 150mm になるように切断する。

これを図 3 のように電食装置に取り付け、温度 $50 \pm 1^\circ\text{C}$ の条件で、直流電圧 $250 \pm 5\text{V}$ を 96 ± 1 時間印加する。次に、電食装置を、恒温装置から取り出し、軟銅線をカバーフィルムと試験片から過度の張力を加えないようにしてはぎ取る。引張試験機のつかみ間隔を 100mm として、はぎ取った軟銅線の両端を紙などの保護材を用いてチャックでつかみ、毎分 $300 \pm 30\text{mm}$ の速さで引っ張り、陽極軟銅線及び陰極軟銅線の引張強さを測定する。

電食係数は次の式によって算出する。

$$C_t = \frac{T_a}{T_c}$$

ここに、 C_t ：電食係数
 T_a ：陽極銅線の引張強さ
 T_c ：陰極銅線の引張強さ

この試験は、7枚の試験片について行い、その平均値を求める。ただし、平均値が1.00を超える場合はこれを1.00とする。

備考1. 試験片が互いにくっつき合ったり、容器壁に接しないようにする。一对の電極に試験片を7個までかけてよい。

2. 銅線をはぎ取るには、カバーフィルムを銅線に沿って銅線をきず付けないようにしてかみそりで切ると容易である。

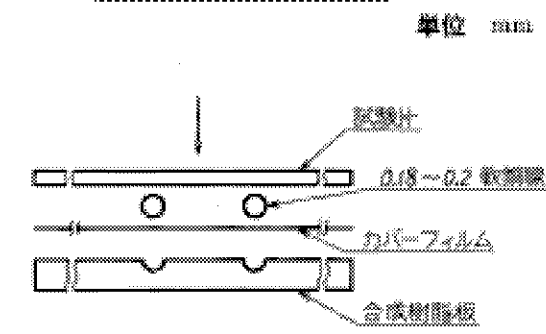


図5 試験片の作製方法(1)

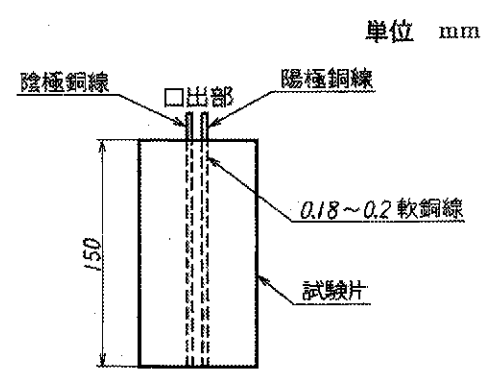


図6 試験片の作製方法(2)

8. 引張強さ及び伸び

8.1 試験装置 ISO 1184 の 5.1 及び 5.2 に規定する引張試験機、JIS B 7721 に規定する引張試験機又はこれと同等の引張試験機を用いる。

8.2 試験片 試験に必要なつかみ間隔を得るのに十分な長さのテープをロールから 300mm 以上の間隔で 3 又は 5 枚採取する。つかみ間隔は、破断時の伸びが 50% 以下の場合は 200mm、50% を超える場合は 100mm とする。試験片の幅は 50mm 以下とする。50mm を超えるテープの場合、鋭利な刃物でテープ中央から 25mm 幅の試験片を切り取る。6mm 幅未満のテープではエッジ効果が測定結果に大きく影響するので、仕様に関する目的には使用しないほうがよい。

8.3 手順 荷重が幅方向に均一にかかるように試験片を装置に取り付ける。引張速度は、IEC 60454-3 に規定されていなければ、 $300 \pm 30 \text{ mm/min}$ とする。これと異なる速度は ISO 1184 の 9.2 から選ぶ。いずれか一方のつかみ位置から 10mm 以内で切れた場合は無効とし、3 個又は 5 個の有効な測定値を得る。試験中に装置のつかみが滑らないよう注意する。

8.4 結果 引張強さは、3 回又は 5 回の測定値の中央値を N/10mm で記録し、破断時の伸びは、初のつかみ間隔に対する破断時のつかみ間隔の増加分を % で表示し、中央値で記録する。試験片を広幅から切り取った場合は記録する。

9. 低温特性

9.1 原理 テープで銅の導体を被覆し、低温で調整した後、屈曲試験を行う。試料にクラック又ははがれがあるかどうかを確かめる。

9.2 試験片 直径約 1.6mm 導線（最高許容導体温度 75℃）からなる長さ 300mm の熱可塑性樹脂絶縁ケーブル（湿潤場所での暴露配線に適したタイプ）の銅の導体の中央 50mm を露出させる。露出した部分は、絶縁物が被覆されている両端部まで確実に被覆されるようテープ（1 本のテープを用いて）をハーフラップで 3 回巻き付ける。テープは継ぎ部分に追従するように最小の張力で滑らかに巻く。

9.3 手順 用意した試験片を低温室に放置し、表 1 に規定する温度で 3 時間調整する。調整後、試験片はそのままの温度で 9.4 に規定する柔軟性試験を行う。柔軟性試験に続き、試験片を $23 \pm 2^\circ\text{C}$ で 4 時間調整し、9.5 に規定する絶縁耐力試験を行う。この試験に破壊することなく耐えなければならない。

9.4 柔軟性 テープが巻かれた部分を直径 8mm のマンドレルの円周に沿って 180° 折り曲げ、それから真っ直ぐに伸ばす。次に折り曲げ面が逆になるように折り返す。この手順を 1 回半行う（図 7 参照）。

試験は 30 秒以内に行わなければならない。次にテープの層にクラック又は、はがれがあるかどうかを調べる。

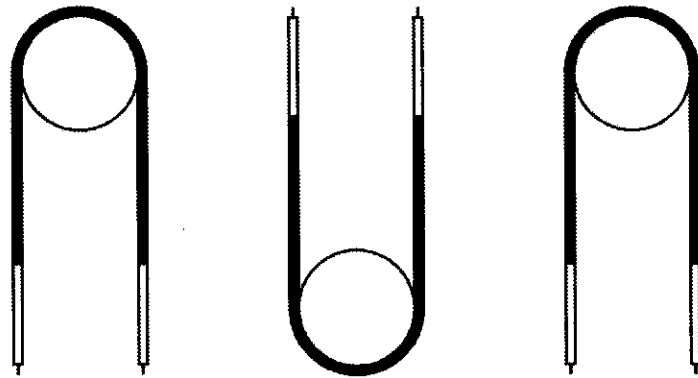


図 7 折り曲げの順序

9.5 絶縁耐力 柔軟性試験に続き、試料の両端部を除く折り曲げ部分を $23 \pm 2^\circ\text{C}$ の水道水に 1 時間浸す（図 8 参照）。

次に銅導体と水との間に AC1 500V の電圧を印加する。電氣的装置は、IEC 60243-1 の 4. に規定されている。

9.6 結果 クラック、はがれ、絶縁破壊の有無を報告する。

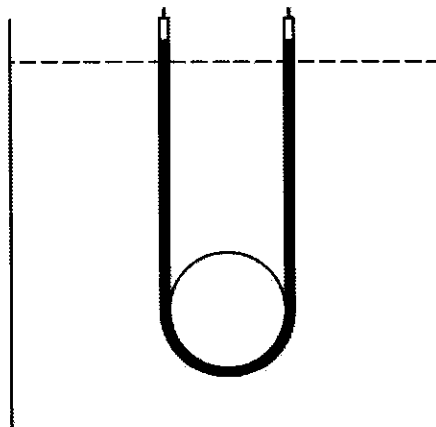


図 8 水中での絶縁耐力試験

表 1 低温特性の温度調整

テープの低温 温度定格 ℃	調整温度 ℃
+10	+3±3
0	-3±1
-7	-10±1
-10	-18±1
-18	-26±1
-26	-33±1
-33	-40±1

10. 昇温貫通抵抗力

10.1 装置 厚さ 3mm, 幅 30mm, 長さ 100mm の耐腐食性鋼板の上に置かれたテープの表面に直径 1.5±0.1mm の鋼球を規定された状態で押し付けたとき, 貫通を感知できる装置。

30±5℃/h の速度で装置を昇温できるオープン。

次に述べる装置 (図 9 参照) はよい結果が得られる装置の一例である。

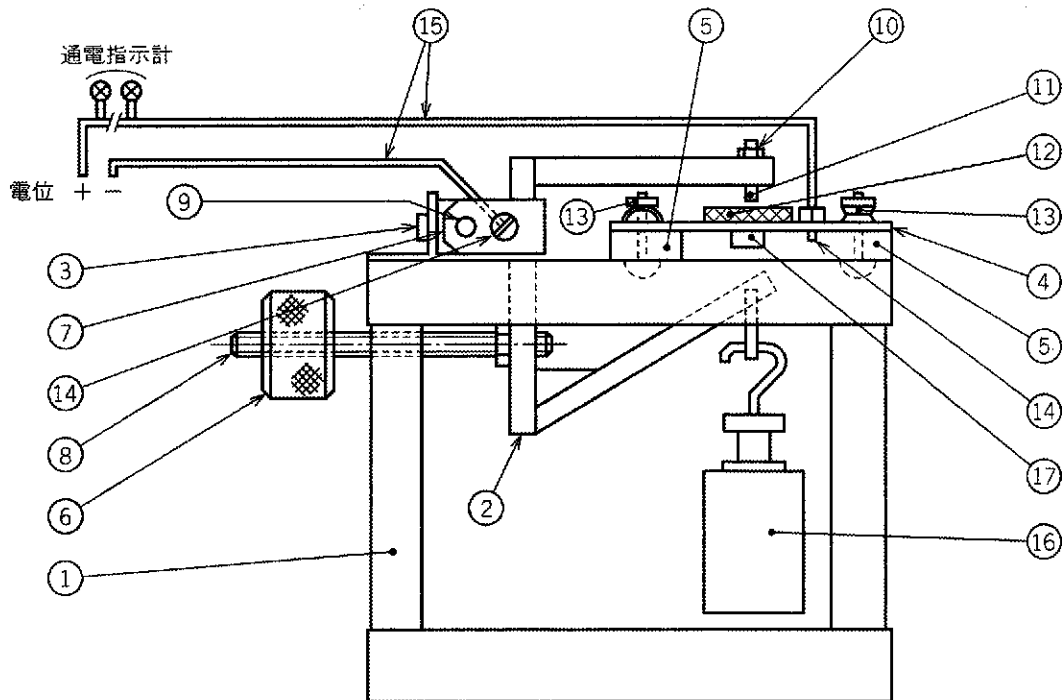
一端にくぼみのある磁化された鋼鉄製ロッドは直径 1.5mm の鋼球を保持するためのものである。

各測定には新しい鋼球を使用する。ロッドはカウンターバランスを備えた C 形クランプに固定されており, 必要な回転が自由にできるようになっている。

カウンターバランスは C 形クランプの下脚部におもりがないとき, 鋼板に対して鋼球の圧力が加わらないよう調整できる馬のり分銅からなっている。使用時には, この C 形クランプの下脚部は, 水平に置かれている耐腐食性鋼板に垂直下向きに 10N の力を加えることができる。

装置は, 鋼球と鋼板との間の電氣的接触を指示する装置を備えている。低電圧の電源を使用する。

鋼板の温度は, 圧力が働く点にできるだけ近い点で測定する。熱電対を使用するのがよい。



- | | |
|--------------------|-----------------|
| 1. 鋼鉄製架台 | 9. ビス及びナット |
| 2. 鋼鉄製ピボットアーム | 10. 鋼鉄製ナット及びロッド |
| 3. 鋼鉄製ピボットブロック取付ねじ | 11. ステンレス鋼製ボール |
| 4. 取外し可能なステンレス鋼 | 12. 試験片 |
| 5. 絶縁ブロック | 13. ステンレス鋼板固定ビス |
| 6. 鋼鉄製カウンターバランス | 14. 電気接続用ねじ |
| 7. 鋼鉄製ピボットブロック | 15. 導線 |
| 8. 調整用ピボットピン | 16. おもり |
| | 17. 熱電対差込み孔 |

図 9 貫通試験器の見取図

10.2 試験片 長さ 25mm のテープをロールから 300mm 以上の間隔で 5 枚採取する。

10.3 手順 貫通球に負荷がかからないよう各試験片を室温で球の下に置く。装置は、注意深くオープンに入れ、試験片に 10N の荷重がかかるよう球に荷重をかける。次に貫通するまで $30 \pm 5^\circ\text{C}/\text{h}$ の一定速度で装置の温度を上昇させる。

10.4 結果 貫通時における 5 枚の測定温度の最大値、最小値及び中央値を摂氏温度で報告する。

11. 粘着力

11.1 試験片 試験片は、ロールから約 300mm/s の速さで放射状に巻き戻し、300mm の間隔で長さ 250mm の試験片 3 枚、又は長さ 450mm の試験片を 5 枚を採る。

試験片の幅は 25mm が望ましい。テープの幅が 38mm より広い場合は、テープの中央から 25mm 幅に切り取る。

試験片は端をきず付けないように鋭利な刃物で切断する。

試験する部分の粘着面にはほこりの付着があってはならず、また粘着面に素手で触れたり他の異物を触

れさせてはならない。

備考 両面テープは、はく離ライナーをはがして、試験しない粘着面は柔らかい薄葉紙又は呼び厚さ #25 のポリエステルフィルムで覆って試験する。

11.2 装置

11.2.1 試験板 試験板は、JIS G 4305 に規定する SUS304 鋼板又は SUS 305 鋼板を用いる。

試験板の寸法は厚さ 2mm 以上、幅 50mm、長さ 125mm 又は 200mm とする。

長さ 250mm の試験片に対しては 125mm 長さ、長さ 450mm の試験片に対しては 200mm 長さの試験板を用いる。

試験板の長手方向の一端 50mm のところから端に沿って 12.5mm、20mm 又は 30mm のいずれかで等間隔に 4 点又は 5 点印を付ける。板の試験面は長さ方向に平行に磨く。

試験板の表面粗さは、ISO 468 又は JIS B 0601 によって、次の事項を満たしていなければならない。

中心線平均粗さ $Ra : 0.05\mu\text{m} < Ra < 0.40\mu\text{m}$ 最大高さ $Rmax : Rmax < 3\mu\text{m}$

備考 上記表面粗さを得る研磨方法の一例

JIS R 6253 に規定する 360 番の耐水研磨紙で試験板の幅方向に軽く指標を付け、この指標が完全に消えるまで全長にわたって長さ方向に均一に研磨する。

11.2.2 ローラ ローラは、附属書 1 の中からいずれかを選ぶ。

11.2.3 引張試験機 引張試験機は、ISO 1184 の 5.1 及び 5.2 に規定する引張試験機、JIS B 7721 に規定する引張試験機又はこれと同等の引張試験機を用いる。

11.3 試験板の洗浄

11.3.1 材料

11.3.1.1 溶剤は、4 ハイドロキシ-4 メチル-2 ペンタノン (ジアセトンアルコール)、メタノール、メチルエチルケトン、アセトン、ヘキサン、ガソリン、エタノール、イソプロピルアルコール、酢酸エチル、トルエンとする。

溶剤は、試験用又は残さのない工業用以上のグレードとする。

11.3.1.2 薬剤用品質のガーゼ、ティシュペーパー、さらし布など。

これらは使用中に繊維が切れたり、短繊維などが脱離したりしないもので、**11.3.1.1** の溶剤に可溶な添加物を含まないものを用いる。

11.4 手順 **11.3.1.1** の溶剤の中から適切なものを選び、**11.3.1.2** に規定された新しいガーゼなどに浸み込ませ、試験板の表面をふく。

乾いてから **11.3.1.1** の中から選んだ溶剤でふき、更に新しいガーゼなどで乾燥するまでよくふく。

このように溶剤での洗浄を目視によって清浄になったとみられるまで 3 回以上繰り返して行う。

洗浄後、空調下に 5 分以上放置する。

11.4.1 試験板粘着力試験の準備

試験片は特に指定がなければ、ロールからはがして 15 秒以内に試験板にはる。

清浄にした試験板を作業側に近い方を“B”端 (図 10 参照) として作業台の端に表面を上にして置く。

試験板の“A”端と試験片の長さ方向の一端をそろえ、試験片が試験板の幅方向の中央にくるようにはり、試験板の“B”端から試験片の残った部分を遊ばせておく。

試験片をはるとき、試験片を伸ばさないよう注意する。試験片と試験板の間に空気を入れてはならない。

次に試験片の上からローラで試験板に圧着する。ただし、圧着速さ及び圧着回数は表 2 から選ぶ。

表 2 圧着速さ及び圧着回数

圧着速さ	約 5mm/s 約 20mm/s
圧着回数	1 往復 2 往復

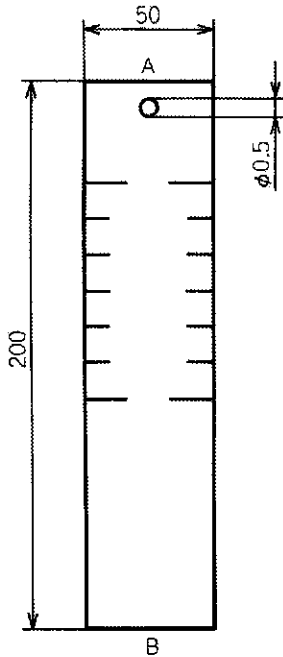


図 10 試験板

11.4.2 背面粘着力試験の準備 試料から試験片と同一寸法の一枚を採り、これを試験板に圧着し、両端は折り曲げてその試験板の裏面にはり付ける。次にその背面に 11.4.1 と同様の方法で試験片を圧着する。

11.4.3 引きはがし力の測定 試験板からテープをはがすときのジグの配置を図 11 に示す。試験片をはった試験板は $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$ 、相対湿度(50 ± 5)%の雰囲気中に 5 分以上静置する。試験片の遊び部分を折り返し、試験板（又は背面）の“B”端からテープを 25～50mm はがす。試験板の“B”端は試験機の下部チャックに、試験片の遊び部分は上部チャックに挟む。折り返した試験片はテープをはり付けた面に平行になるように注意する。次に毎分 $300 \pm 30\text{mm}$ の速さで連続して引きはがし、12.5mm、20mm 又は 30mm 間隔で 4 点又は 5 点測定し報告する。

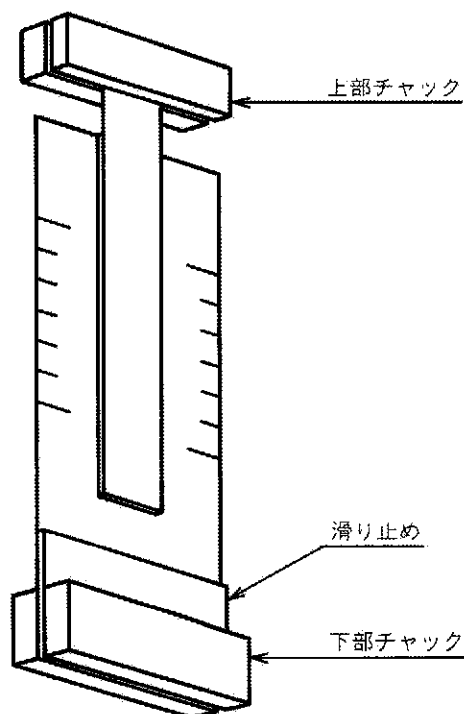


図 11 引きはがし時の測定ジグの一例

11.4.4 報告 11.4.1 又は 11.4.2 で与えられた 3 枚の試験片からは各 4 点, 5 枚の試験片からは各 5 点読み取る。3 枚の試験片から求めた 12 点の測定値は平均値を求める。また, 5 枚の試験片から求めた測定値はそれぞれ 5 点の中央値を記録し, 5 枚の中央値を求める。

測定値は, 試験板粘着力又は背面粘着力として N/10mm で記録する。

使用した洗浄用溶剤及び試験片のローラ圧着速度, 圧着回数を記録する。

12. 低温での背面粘着力

12.1 試験片 11.1 に規定するものと同じ種類の試験片を用いるが, 試験片の数は 3 とする。

さらに 3 片が背面用として使用する所以需要である。

12.2 手順 11.4.2 に規定しているとおり試験片を板にはり付ける前に 3 枚の試験板と 6 枚の試験片を IEC 60454-3 に示す低温の環境下で 2 時間保管する。ローラは同じ温度とする。ローラの保管はその大きさのため, 規定温度で長時間必要になることがある。試験片は同じ低温の条件下で, 11.4.2 と同じ方法で試験面にはる。準備した試験片は低温環境下に 16~24 時間放置し, 同環境下で 11.4.3 に従って引きはがし力を測定する。

12.3 結果 3 枚の各々の試験片から 4 点又は 5 点読み, 11.4.4 と同じように処理して報告する。

13. 液体浸せき後の背面せん断粘着力

13.1 装置 ISO 1184 の 5.1 及び 5.2 に規定する引張試験機, 又は JIS B 7721 に規定する引張試験機又はこれと同等の引張試験機。

附属書 1 から選んだローラ。

13.2 試験片 5本のロールそれぞれから約300mm/sの速さで放射線状に巻き戻しながら、300mmの間隔で150mmの長さの試験片を2枚採取する。試験片の幅は $12\pm 1\text{mm}$ とする。テープの幅が12mmより広い場合は、テープの中央から12mm幅の試験片を切り取る。

試験片は切断面をきず付けないように、鋭利な刃物で切り取る。

5枚の試験片は、重なりが $12\times 12\text{mm}$ 、長さ方向の重なりが $12\pm 1\text{mm}$ になるように、片方の背面にもう一方の粘着面を圧着する。その重なり部分は目に見えるようなずれはないものでなければならない。

試験片は、粘着面を下にして、固くて容易にはがせる表面上に置く。

試験片中央部にローラを置き（自重以外の力をかけないように注意して）、試験片上を4回（各方向2回ずつ）10mm/sの速さでローラを転がす。

13.3 手順 熱硬化性テープの場合は、製造業者の指示に従って、試験片を熱処理する。これらの条件については報告しなければならない。

試験片は、 $23\pm 2^\circ\text{C}$ に冷却した状態で、IEC 60454-3の該当するシートに記載された液体中に 16 ± 0.5 時間浸せきする。次に、試験片に付着している液体をろ紙で挟んで取り除く。

8.3に従って、各々試験片について破壊強さを測定する。測定は液体から取り出した後、10分以内に言い、少なくとも5分で終わるべきである。

13.4 結果 次のことを報告する。

- a) せん断荷重5点の中央値、最大値及び最小値(N)
- b) 浸せきに使用した液体
- c) 適用した熱処理条件

14. 熱硬化性粘着テープの熱硬化特性

14.1 熱処理中のはがれ（背面への接着性）

14.1.1 装置

附属書1から選んだローラ。

寸法が約 $600\times 200\text{mm}$ の清浄な平滑な金属又はガラス板。

締付け金具の付いた質量 $50\pm 1\text{g}$ のおもり。

14.1.2 試験片 毎秒約300mmの速さでロールを放射状に巻き戻し、300mmの間隔で長さ150mmの試験片6枚採取する。テープの幅が12mmを超える場合は、テープの中央から12mm幅の試験片を切り取る。試験片は切断面をきず付けないように、鋭利な刃物で切り取る。試験片3枚は、1枚の試験片の背面に、重なり部分が $12\times 12\text{mm}$ で許容誤差が $+1\text{mm}$ になるように別の1枚の試験片の粘着面を軽く押し付けてはる。力をかけないで約10mm/sの速さでつなぎ部分の上にローラを2往復転がす。

14.1.3 手順 50gのおもりを、IEC 60454-3が規定する温度の恒温槽中に、フリーの状態でつるされた各試験片に取り付ける。

試験片は、20分後に完全にはがれてしまわなければ満足すべき結果とみなす。

14.1.4 結果 合格及び不合格の数を報告する。

14.2 熱処理後のはがれ（背面への接着性）

14.2.1 装置

附属書1から選んだローラ。

寸法が約 $600\times 200\text{mm}$ の清浄で平滑な金属又はガラス板。

締付け金具の付いた質量 $500\pm 10\text{g}$ のおもり。

14.2.2 試験片 14.1.2 と同じ方法で調整した 3 枚。

14.2.3 手順 試験片 3 枚は、IEC 60454-3 に規定されている温度と時間で恒温槽中にフリーな状態であらかじめつけられている。規定時間経過後、質量 500g のおもりを恒温槽内の試験片に取り付ける。おもりは 15 秒以内に取り付ける（テープの熱処理の時間と温度については通常は製造業者から指示がある。）。おもりはつける前に、あらかじめ決められた温度の恒温槽の中でおもりと恒温槽の温度とを釣り合わせるに十分な時間を置く。おもりを取り付けた後直ちに恒温槽を閉じて 20 分間のスタートをさせる。20 分後に試験片におもりがついているか否かを注目する。

14.2.4 結果 合格の数及び不合格の数を報告する。

15. 端末はがれ試験

15.1 原理 端末はがれは規定された方法及び次の試験条件に、テープ巻付後の端末をさらすことを示し、端末はがれ又はめくれは、テープが巻き戻される巻きの輪郭に沿って部分的又は全体に起きる。

15.2 装置 試験片をその上に巻けるように、回転する棒が両端に付いた設計の簡単な巻付けジグ。

巻付けジグは水平位置に保持された棒と一緒に丈夫な支えに取り付けるとよい。

棒の材質は、適切な金属又はガラスで、公称直径 6mm 又は IEC 60454-3 で規定されている直径の棒。適切な取付け可能なおもり。

2mm から最小 0.5mm まで測定できる計測器。

15.3 試験片 ロールから約 300mm/s の速さで放射状に巻き戻し、300mm の間隔で 100mm 以上の試験片を 3 枚採取する。もし、テープの幅が 19mm を超える場合は、テープの中央から 12mm 幅の試験片を切り取る。試験片は切断面をきず付けないように、鋭利な刃物で切り取る。

備考 粘着面はほこりの付着、指などで触れることのないように注意することは重要である。

15.4 試験片の準備 IEC 60454-3 に規定のない限り、直径 6mm の棒をジグに水平に据え付ける。

テープ幅 3mm に対し $100 \pm 2g$ の割合の質量、例えば、9mm に対して 300g のものを試験片の片側に付ける。テープは垂直に保ち、粘着面が棒の側面に接触して抱き込まれるように反対側の側面に付けられる [図 12 a) 参照]。棒は、棒とテープの A 接点の元の点が頂上にくるまで 90° 回転する [図 12 b) 参照]。テープをこの点で鋭利な刃物で切断する。そしておもりはつりさげたままにする。

棒を 1 回転させる。おもりが取られ、テープは棒に対して接線方向に当てて鋭利な刃物によって D 点で切断する [図 12 c) 参照]。これが 1/4 回転分の重なり部分となる [図 12 d) 参照]。

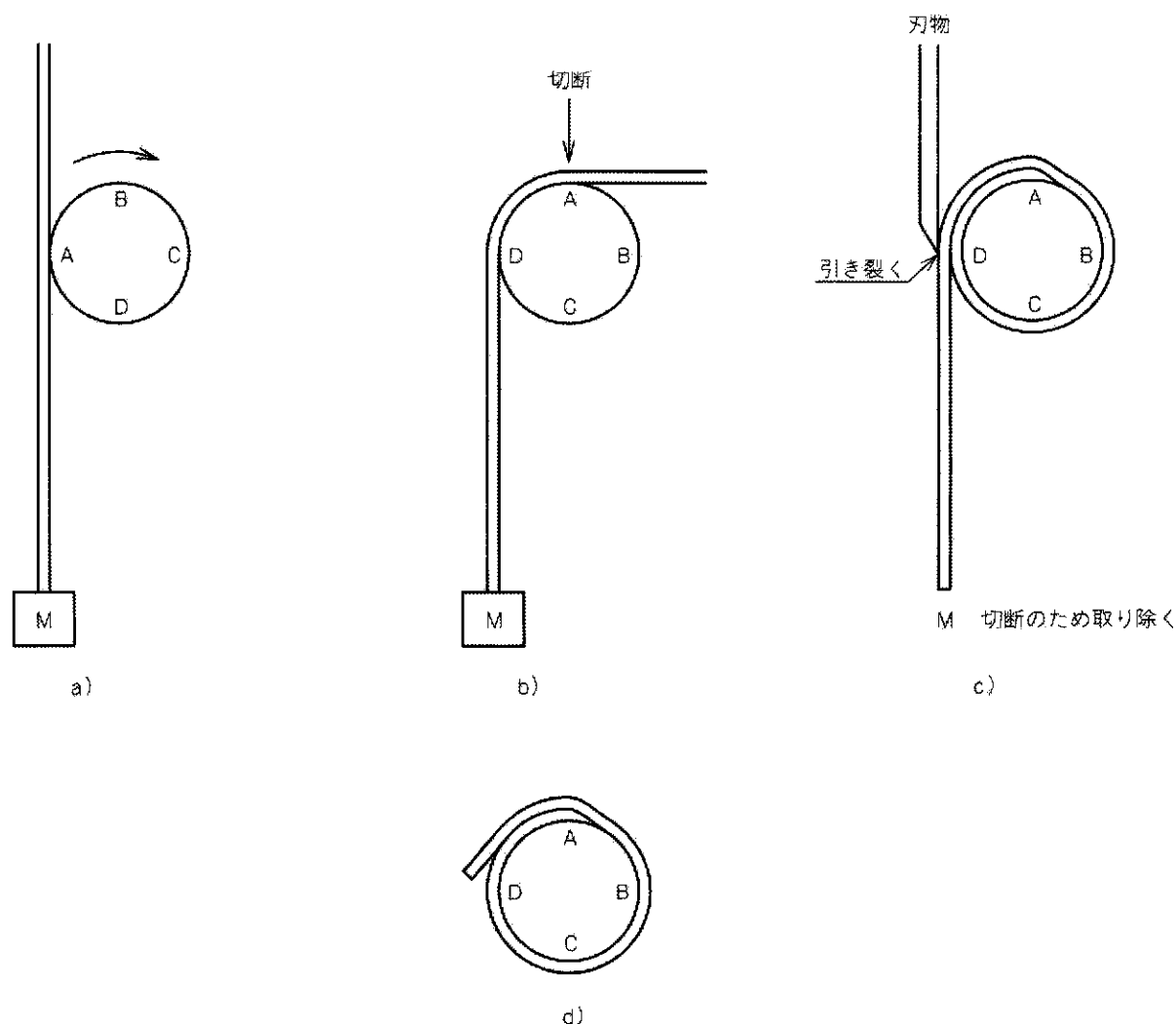


図 12 端末はがれ試験 試験片の調製

15.5 試験条件

15.5.1 背面粘着力 準備した試験片を $23 \pm 2^\circ\text{C}$ 、相対湿度 $(50 \pm 5)\%$ の条件下で 7 日間垂直状態にして調整する。

15.5.2 熱硬化性テープの熱硬化特性 準備した試験片は製造業者の指示又は IEC 60454-3 に規定された温度及び時間で、垂直状態にして調製する。

15.5.3 液体への浸せきに対する抵抗 試験片を必要なら熱硬化し、 $23 \pm 2^\circ\text{C}$ で 15 分間、IEC 60454-3 に規定された液体中に垂直な状態で浸せきする。

液体から取り出した後、はがれ長さを測定する前に試料を乾燥させるとよい。熱硬化性テープは指定された時間と温度で熱硬化させる。液体に浸せきする前に $23 \pm 2^\circ\text{C}$ に冷却する。

15.6 結果 フラッグ、すなわち、端末のはがれの長さ [図 12 d) 参照] を、最小 1mm まで測定し、端末はがれが不均等な場合は最大距離を測定する。読み取った点の 3 個の数値の中央値を端末はがれの量として記録する。棒の直径を報告する。使用した液体を報告する。

16. 透湿度

16.1 装置 外形寸法約 95mm×25mm×20mm、空のときの質量が 90g 以下で上部の中央部分に 80mm×10mm の長方形の孔があり、その外は完全密閉で、適切な透明ラッカーで内側が塗装された耐腐食性の金属製の箱。

16.2 試験片 供用ロールから採取した、装置の上部を覆うのに十分な長さのテープ。

16.3 手順 箱の中に、2.00mm のふるいを通過し、600 μ m のふるいに残る大きさの粒状の無水塩化カルシウムを 5 ± 0.2 g 入れる。ふるいは両方とも ISO 2194 の必要条件に合致する。試験片を箱の上部の穴を十分覆うようにしっかり押し付ける（もし、試験片が箱の上部の幅より狭いときは、最初の試験片の端部上に試験片を追加し、箱の上部を完全に覆うように、試験片の重なり部分が 2mm になるようにのせる。最初の試験片の端のラインに追加の試験片を合わせて、指のつめを動かして試験片の端がついているかを確認する。）。

箱の上部に重なるテープはすべて切り取る。

密封した箱を ±0.005 g の精度ではかる。その後、箱を恒湿槽に入れ、相対湿度(90 ± 2)%で温度 $38\pm5^{\circ}\text{C}$ の状態に保つ。

24h 後、恒湿槽より箱を取り出し、冷却後付着した水分を清浄な布でふきとって再びよう量する。

16.4 結果 このようにして 24 時間、8cm² 当たりのテープ透湿量を測定し、24 時間、1m² 当たりの g で表す透湿量を計算して報告する。

17. 絶縁耐力 試験は JIS C 2110 によって行い、電極は、JIS C 2110 の 7.（電極及び試験片）の図 4 又は図 5 による。

17.1 試験片 300mm 以上の間隔で採取した、長さ約 300mm の 5 枚の試験片。

17.2 手順 JIS C 2110 の 8.1（短時間破壊試験方法）の方法（ただし、昇圧 500V/s）又は IEC 60243-1 によってテープの中心線上を測定し、絶縁破壊電圧又は絶縁破壊の強さを求める。ただし、熱硬化性テープの場合は所定の硬化条件で硬化させたものを用いる。幅 8mm 以下のものについては行わない。幅 10mm 以上でもせん絡によって測定できない場合は、適切な方法を用いせん絡防止を行って測定する。

17.3 結果 試験報告には、次の事項を含める。

- a) 少なくとも 3 個の個々の測定値から計算した各試験片の平均厚さ。
- b) 試験片の幅：エッジからの放電を避けるための重なった部分を示す。
- c) 試験前調整条件の温湿度：試験中の温湿度。
- d) 孔があいたときの破壊電圧。
- e) 各試験片の 5 個の絶縁破壊電圧の中央値。中央値を低い順に並べ、さらにそれらの中央値をとる。
- f) e) の絶縁破壊電圧の中央値及び a) の平均厚さから計算された絶縁破壊の強さ。kV/mm 表示。

18. 加湿処理後の絶縁耐力 JIS C 2336 又は JIS C 2338 に規定のない限り、 $23\pm2^{\circ}\text{C}$ 、相対湿度(93 ± 2)% の標準状態に試験片を 24 時間置いた後、17. で規定したとおり試験する。

19. 難燃性（耐燃試験）

19.1 原理 次の測定は、指定寸法の試験片を用い、定められた条件の下で行う。

- 着火してから自己消火するまでの経過時間。
- 試験中に燃えたテープの長さ。

19.2 装置

- a) 250mm×250mm×高さ 750mm の直方体金属箱からできた風防 (図 13 参照)。その箱は上面がオープンで、底から 25mm の水平線に沿って均一な間隔で直径 12mm の孔が 12 個あいていなければならない。垂直面の一つはスライドできるガラス板をはめていなければならない。箱の上面から 30mm の中央に取り外し可能なクリップが固定されていて、ガラス板と平行に、試験片が垂直につり下げられるようになっていなければならない。
- b) 精度±0.2 秒のストップウォッチ。
- c) ISO/DIS 10093 の 7.10 によるブンゼンバーナ。
- d) 単位面積当たり 50~60g/m² の無処理、コーティングなしのセルロースフィルムから切り取った底辺 25mm、高さ 30mm の二等辺三角形の形状の導火線。

単位 mm

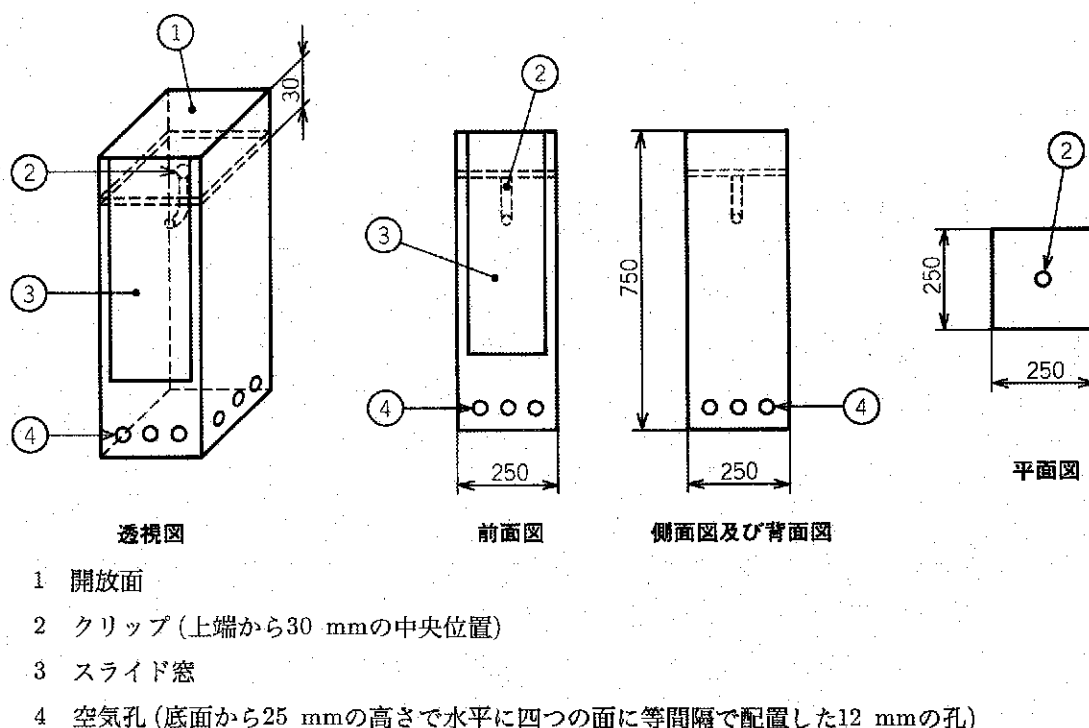


図 13 耐燃試験用風防

19.3 試験片 この試験は、試験片をロールから切り取った後、3分以内に行う。長さ 300mm の 5 枚の試験片は、300mm 以上の間隔で、約 300mm/s の速度で放射状に引いてロールから採る。テープの幅が 25mm 以下なら、試験片の幅はそのテープの幅とする。テープの幅が 25mm を超えるなら、試験片はテープの中央部から 25mm の幅に切り取る。試験片の切り取りは、試験片の端を引き裂かないようにシャープな刃物で切り取らなければならない。試験片の一端から 50mm のところに、長辺に垂直な標線をインキ又は他の適当な方法で引く。

備考 25mm 未満の幅の狭いテープでは、明らかに異なるレベルの燃焼性が得られることがある。

19.4 手順 試験中装置を通気のない雰囲気中に置く。導火線の底辺を、50mm の標線を測った試験片端部のテープの粘着面側に、重ねしろを最大 5mm にして固定する。試験片の他端を取り外し可能なクリップで挟み、テープをフリーな状態で垂直になるように金属箱の内側につす。それからガラス板をわずかに持ち上げ、ガスの炎を導火線の頂点までもってくる。導火線が着火したらすぐに、ブンゼンバーナを取り除き、ガラス板を素早く引き下げ、ストップウォッチをスタートさせる。

19.5 結果

- a) 少なくとも試験片の 4 枚が全く燃えないのなら、その製品をこの規格の用語で、“不燃性”と記録する。
- b) 少なくとも 5 枚の燃焼試験片のうち 4 枚が、50mm マークに達する前に消えたなら、その製品を“自消性”と記録する。この場合、5 枚の燃焼時間の中央値、最大値及び最小値を秒で、最大燃焼長さを mm で報告する。
- c) 少なくとも 5 枚の試験片のうち 4 枚が、50mm マークを超えて燃えたり、溶けたり炭化したりしたなら、その製品を“可燃性”と記録する。この場合、5 枚の燃焼時間の中央値、最大値及び最小値を秒で報告する。
- d) 結果が、a)、b)又は c)に属すると記録できない場合には、各々の試験片の個々の結果を報告しなければならない。

20. 難燃性（火炎試験）

20.1 原理 テープは鉄製のマンドレルの周りに巻かれ、炎が規定された方法によって当てられる。“難燃性”と表示されたテープは、5 回のどの接炎においても、60 秒を超えて燃えてはならない。試験片の燃焼が、炎の移動後 15 秒を超えて続いたなら、試験片の燃焼が止むまで、再び炎は当てない。テープは 5 回の接炎の間、又は接炎後に可燃性材料を着火させてはならないし、標示旗の 25%を損傷させてはならない。

20.2 装置

- a) 保護用装置は、幅 305mm、奥行き 355mm、高さ 610mm の三面からなる金属製エンクロージャ。このエンクロージャの上面及び前面は開口している。
- b) 囲いの中心の垂直方向の位置に、試験片を支持する装置を備えている（図 14 参照）。



図 14 試験方法

- c) ISO 10093 の 7.11 に準拠した点火用口火付きのガスバーナが望ましい（検討中）。

点火用のガスパイロットライト付き又はなしのチリルバーナ（チリルバーナは、ガスと同様に空気流量を調整できる点で、ブンゼンバーナとは異なる）。バーナのバレルの内径は 9.5mm で、空気取入口上 102mm のバレル長。バレルが垂直な状態で試験片から十分離れているときは、炎の全体の高さは約 100～125mm に調整される。青色内心炎は 38mm 高でありクロメルアルメル（ニッケルクロム及びニッケルマグネシウム）の熱電対を使って測定したとき、炎の先で 816℃以上でなければならない。炎の高さの調整を乱すことなく、バーナへの供給ガスバルブとパイロット炎への供給ガス分離バルブは閉じなければならない。

- e) バーナの底を垂直から 20° の角度に固定するくさび (図 15 参照)

単位 mm

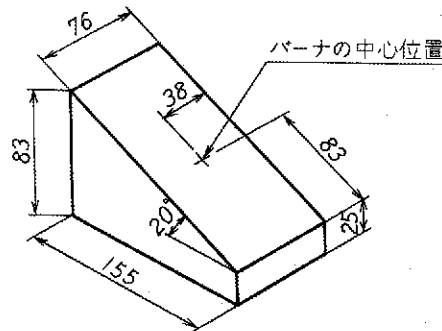


図 15 パーナ設置台

- f) 直径約 3.5mm、長さ 460mm のスチールマンドレル
- g) マンドレル上にテープが巻かれるように、マンドレルが回転するようになっていて両端で心棒が支えられている巻きジグ。巻きジグはマンドレルの主軸を水平に対し傾けて、回転できるような形で、しっかりと取り付ける。
- h) 94g/m² の無補強クラフト紙で、幅 13mm、厚さ約 0.1mm のもの。

20.3 試験片の準備 スチールマンドレルを巻きジグに固定し、長さ 900mm のテープをロールから切り取り、テープの最初の一巻きをオーバーラップさせて、水平方向に取り付けられたスチールマンドレルにしっかりと固定する。質量 2kg±20g のおもりをテープの端に取り付け、張力を与える。張力下 1 分後、マンドレルをゆっくり回転させ、取り付け具を傾けて、テープ幅の 2 分の 1 程度をオーバーラップさせてテープを巻き付ける。巻付けが完了した後、テープの下端を固定し、残りのテープは切り取る。2 回目の巻付けも同様にして行うが、テープの巻付け方向を 1 回目とは逆にする。最終 3 回目の巻付けも同様にして行うものとするが、巻付け方向は 2 回目と反対方向とし、巻かれたマンドレルに沿う各点でテープ 6 枚分の厚さとなる。

片面のり付けされたクラフト紙のひときれが標示旗として使用される。のり付けは粘着力が必要以上にならないように塗る。試験片にのりを塗り、クラフト片を青色内心炎が試験片と接する B 点上 254mm を下端として試験片に一周巻き付ける。クラフト片の両端は均一にのり付けし、囲いの後側に試験片から 19mm はみ出して旗を作るように切り取る（図 14 参照）。

20.4 手順 試験片は囲いの中央部に試験片下端から B 点を 76mm より狭くせずに垂直に下部クランプか支柱によってしっかりと固定する。バーナは、位置組付けでき、調整可能な支柱ジグを備えたくさびにしっかりと固定する。脱脂綿の一重ねを 6~25mm の厚さでくさび上のバーナの周りに置く。ガスパイロットライトのないバーナの場合、バーナの支えとくさびが前述の位置に正確に動いて戻るように調整する。ジグは試験片の長軸方向である垂直面にバーナバレルの長軸方向を置けるようにして、囲いのどちらかの面に合わせる。面は囲いの両面に平行である。ジグは又、A 点に合わせるよう囲いの前後方向に動かして調整する。A 点は（バーナの）バレルの先端の平面とバレルの長軸との交点であり、バレルの伸ばした長軸が試験片の外側表面と当たる B 点から 38mm のところにある。B 点は青色内心炎が試験片の正面中央に触れる点である。

ガスパイロットライト付きバーナなら、バーナへのガス供給バルブは自動的に炎を出すために開けられる。バルブは 15 秒間開き続け、その後全 5 回の接炎のそれぞれのインターバルのとき 15 秒間閉じる。試験片の燃焼が 15 秒以上続くときは、炎の移動後 15 秒間閉じ、試験片の燃焼が止むまで再び炎は当てない。

ガスパイロットライトのないバーナなら、バーナにガス炎を当てる位置に移動され 15 秒間炎を当てた後、全体で 5 回の接炎のそれぞれのインターバルのとき 15 秒間取り去られる。試験片の燃焼が炎の移動後 15 秒を超えて続いたなら、試験片の燃焼が止むまで再び炎は当てない。

20.5 結果 この試験の結果は全サイズ（幅）における性能を代表すると考えられる 19mm のテープを使い、次の三つの基準によって判定される。

- a) どの試験片も 5 回のどの接炎後も標示旗の 25%を超えて燃えるか、黒焦げになるかしたなら（布、指などで取り除くことができるすす及び茶色の焦げは無視する。）、そのテープはその長さに沿って炎を伝搬すると判定される。
- b) どの試験片もバーナ、くさび、囲いの床の上の脱脂綿を燃焼させる滴下物を発するなら（脱脂綿の燃えていない黒焦げは無視する。）、そのテープはその付近の可燃性材料に炎を伝搬すると判定される。
- c) どの試験片もガスの炎の接炎後 60 秒を超えて燃焼を続けるなら、そのテープは、その付近の可燃性材料に炎を伝搬すると判定される。

21. 耐熱性

21.1 耐熱性の測定（IEC 60216-1 及び IEC 60216-2 による。）

JIS C 2336 及び JIS C 2338 の規格は、終点の判定基準とともに、次の試験方法のどれを用いるべきかを規定し、また、購入者から要求があったとき、製造業者は、規定された要求事項を満足する製品が作れることが証明されている材料及び方法で、粘着テープが製造されたものであることを保証しなければならないと規定している。

ここに規定した方法は、何か国かで成功した経験に基づくものである。したがって、この方法は改良手順を開発する出発点と考えてよいであろう。このような改良が証拠立てすることができ、また、適切なデータが活用できるようになれば、最終的には JIS C 2336 及び JIS C 2338 の個別規格に規定されることになる。

21.2 絶縁破壊

21.2.1 試験片 使用するテープの幅は、12~25mm の範囲にあるものとする。望ましい幅は 25mm と試験しようとする試験片を清浄な黄銅（又は銅）の直径 8mm の棒に、重なりが 50%未満になるように 200mm を超えてらせん状に巻き付ける。棒の一方の端は巻かずに残し、電気的接続に使用するのに差し支えないだけの長さにとよい。

巻付けの際、テープを次のように引き伸ばす。

- 伸び率 40%未満のテープ : 非常に低い伸長度
- 伸び率 40~100%のテープ : 20~30%伸長度
- 伸び率 100%を超えるテープ : 約 30~50%伸長度

巻付けでの実際の伸長度は厳密なものでない。したがって、おおよその数値を一般的な推奨値として示している。この推奨値から少々外れても結果には影響はない。

熱硬化型のテープでは巻付け後直ちに、製造業者の指示に従って硬化させる。

試験片の数は、各暴露温度での各試験時間用に 5 枚以上とする。

一定の張力で引き伸ばした場合は、結果はどちらにも影響されない。けれども、同じ張力を同じ背面材の粘着テープに用いるのがよいことを確かめなければならない。

21.2.2 手順

使用するオープンンは、IEC 60216-1 の 9.による。

試験片—テープを巻き付けた棒—をテープの巻き付けていない方の棒の端を下に向けて、オープンの中

に垂直にして入れる。

試験温度及びサイクル時間に関する指示事項は、IEC 60216-1 の 8.による。また、各種の粘着テープの暴露温度は、JIS C 2336 及び JIS C 2338 に規定されている。絶縁破壊は破壊試験方法であるから、試験片の総数は終点の判定基準を上回らせるのに必要な試験期間の数による。各試験時間が経過したら、試験中の試験片は、オープンから取り出し約 2 時間、室温で放置する。

JIS C 2336 及び JIS C 2338 で規定しているように、試験片の中央部に付けた導電性塗料又は金属はくは、100mm の長さの一方の電極として機能する。もう一方は棒の巻き付けられていない端に接続する。

IEC 60243-1 の 9.1 に従い、48～62Hz の交流を印加する。電圧は、破壊が発生するまで、1 秒当たり 500V の一定の割合で上昇させる。

21.2.3 評価 各暴露温度及び各試験時間の 5 個の測定値の中央値を選ぶ。

IEC 60216-1 の 12.3 の指示に従ってグラフを作成し、IEC 60216-1 の図 1 と同じようにして各暴露時間に対する暴露温度を決定する。3 個の異なる暴露温度との交点を、破壊までの時間として読み取る。

IEC 60216-1 の 12.4 の指示、及び図 2 に従って、結果の図処理又は IEC 60216-3-1 の 3.1.1 及び 3.1.2 に従って最小二乗法によって耐熱性グラフを完成させる。グラフから 20 000 時間での温度指数を導き出す (IEC 60216-1)。

21.3 質量の損失

21.3.1 試験片 長さ約 100mm、幅 25mm のテープ試験片が 15 個必要である。初期質量をはっきりさせるために、JIS C 2336 及び JIS C 2338 の該当する個別規格に規定がなければ、最低試験温度で 48 時間放置する。支持具の質量を差し引くことを忘れてはならない。

21.3.2 手順 三つの温度それぞれに 5 枚の試験片を、JIS C 2336 及び JIS C 2338 の該当する個別規格に規定する三つの温度の中の一つにそれぞれ保ったオープンの中に垂直にして置く。

オープンとは、21.2.2 に規定するものと同じとする。

試験片は、試験管の中に又は試験管なしに軽金属製のフレームに、触れないようにしてつるす。

質量の損失は非破壊試験であるから、試験時間は IEC 60216-1 の 8e に基づいて調節してよい。エージングを最低温度で行うときは、7 日、14 日、28 日、56 日又はそれ以上の時間経過後、質量の変化を調べるのが便利である。異なる温度での試験時間はそれに応じて選択するものとする。

各試験時間経過後、試験片をオープンから、また、使用していたなら試験管から取り出す。そして、 $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$ 、相対湿度(50 ± 5)%の雰囲気中に 2 時間保持する。その後その質量を 0.1mg の精度で測定する。JIS C 2336 及び JIS C 2338 の該当する個別規格に規定するとおり、終点に達するまでエージングを継続する。

21.3.3 評価 得られた個々の結果を次の式によってそれぞれの質量の損失に換算する。

質量の損失 = $[(\text{初期質量} - \text{エージング後の質量}) / \text{初期の質量}] \times 100\%$

各暴露温度及び暴露時間の 5 個の測定値の中央値を選ぶ。

IEC 60216-1 の 12.3 の指示に従ってグラフを作成し、IEC 60216-1 の図 1 と同じようにして各暴露時間に対する暴露温度を決定する。3 個の異なる暴露温度との交点を、破壊までの時間として読み取る。

IEC 60216-1 の 12.4 の指示及び図 2 に従って、結果のグラフ処理、又はその代わりに IEC 60216-3-1 の 3.1.1 及び 3.1.2 に従って最小二乗法によって耐熱性グラフを完成させる。グラフから 20000 時間での温度指数を導き出す (IEC 60216-1)。

附属書 1 (規定) 各種試験用ローラ

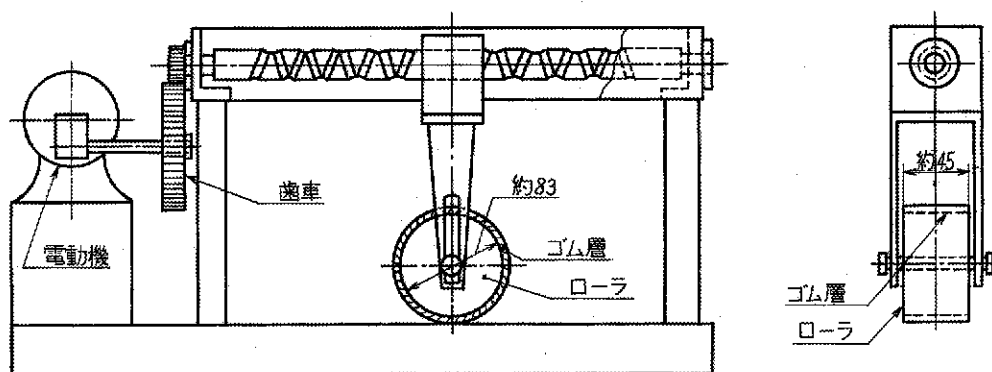
序文 この附属書は、本体で用いるローラの仕様を決めたもので、規定項目の一部である。

1. **試験用ローラ** 次の3種類のローラの中から、いずれかを選ぶ。

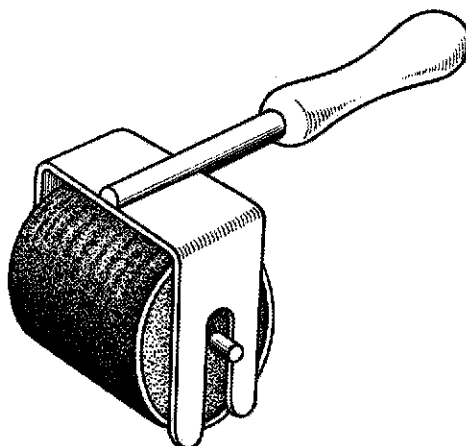
- a) 10mm 幅当たり 20N の圧力がかけられる直径 50mm 以上の研磨された鋼鉄製ローラ。
- b) ローラは直径 80mm、幅 44mm の鋼鉄製で、厚さ約 6mm の IRH が最小 55 のゴム層で被覆された、質量 2kg のものとする。
- c) 圧着装置は、自動式の例を附属書 1 図 1 に、手動式の例を附属書 1 図 2 に示す。ローラは直径約 83mm、幅約 45mm の鋼鉄製で、厚さ約 6mm の JIS K 6253 に規定するスプリング硬さ (Hs) 80 ± 5 位のゴム層で被覆された、質量 $2 \pm 0.05\text{kg}$ のものとする。

すべてのローラともに、ローリング動作中に、追加荷重がかからないような構造とする。

単位 mm



附属書 1 図 1 自動式圧着装置



附属書 1 図 2 手動式圧着装置

附属書 2（参考） 耐電圧及び体積抵抗率の試験方法

序文 この附属書 2（参考）は、旧 JIS（1991 年版）に取り入れられている試験方法の一部について記述するものであって、規定の一部ではない。

1. 耐電圧

1.1 試験装置 試験装置は、次による。

a) **試験装置** 試験装置は、JIS C 2110 の 6.による。

b) **電極** 電極は、JIS C 2110 の 7.の図 5 による。

1.2 試験方法 適当な大きさの試験片を採り、JIS C 2110 の 8.3 の方法によってテープの中心線上約 200mm 間隔の 3 か所について、所定の電圧に 1 分間耐えるかどうかを調べる。ただし、熱硬化性テープの場合は所定の硬化条件で硬化させたものを用いる。幅 8mm 以下のものについては行わない。

2. 体積抵抗率

2.1 試験装置 試験装置は、次による。

a) **高絶縁抵抗計** 高絶縁抵抗計は、JIS C 1303 に規定するものとする。

b) **電極** 電極は 20cm² 以上の面積をもつ金属電極とする。

c) **電源** 電源は、100V の直流電源とする。

2.2 試験片 試験片は、20cm² 以上のものを 3 枚切り取る。熱硬化性テープの場合は所定の硬化条件で硬化させて用いる。

2.3 試験方法 比較法又は高絶縁抵抗計によるものとし、試験片を金属電極の間に挟み電極間に 100V の直流電圧を加えて 1 分後の値を測定する。体積抵抗率は、次の式によって算出する。

$$\rho = S \frac{R}{t}$$

ここに、
 ρ : 体積抵抗率 ($\Omega \cdot \text{cm}$)
 R : 体積抵抗の測定値 (Ω)
 t : 試験片の厚さ (cm)
 S : 電極面積 (cm²)

この試験は、3 枚の試験片について行い、その平均値を求める。

JIS C 2107 改正原案作成委員会 構成表

	氏名	所属
(委員長)	金 子 剛	財団法人電気安全環境研究所
(幹部)	与那原 邦 夫	明電ケミカル株式会社
(委員)	伊 藤 章	通商産業省機械情報産業局
	橋 爪 邦 隆	工業技術院標準部
	橋 本 繁 晴	財団法人日本規格協会
	須納瀬 司	千葉工業大学
	渡 辺 英 紀	東京都立大学大学院
	小 田 英 輔	社団法人日本電線工業会
	赤 嶺 淳 一	社団法人日本電機工業会
	坂 野 富 明	松下電器産業株式会社
	塚 田 潤 二	財団法人日本電子機械工業会
	三 井 久 安	株式会社東芝
	秋 本 実	日東シンコー株式会社
	千 葉 武 雄	明電ケミカル株式会社
	藤 波 伸 佳	住友電気工業株式会社
	菅 原 泰 男	日立化成工業株式会社
○	河 野 陽 二	積水化学工業株式会社
	高 橋 康 雄	王子製紙株式会社
○	大 野 章 雄	株式会社共和
○	川 井 民 生	矢崎電線株式会社
○	鈴 木 陽 介	東洋化学株式会社
○	朝 倉 吉 郎	日東電工株式会社
○	土 屋 文 和	ニチバン株式会社
○	芝 崎 勝 彦	株式会社寺岡製作所
(事務局)	田 村 元 信	電気絶縁材料工業会
	備考 ○が付いている者は、分科会委員も兼ねる。	

解説付表 1 JIS と対応する国際規格との対比表

JIS C 2107 : 1999 電気絶縁用粘着テープ試験方法		IEC 60454-2 : 1994 電気用粘着テープの仕様－第 2 部：試験方法				
対比項目 規定項目	(I) JIS の規定内容	(II) 国際規格番号	(III) 国際規格の規定内容	(IV) JIS と国際規格との相違点		(V) JIS と国際規格との整合が困難な理由及び今後の対策
(1) 適用範囲	○ 電気絶縁用テープの試験方法	IEC 60454-2	○ 電気絶縁用テープの試験方法	=		
(2) 引用規格	○	IEC 60454-2	○ IEC 60216-1, -2, -3-1 IEC 60243-1 IEC 60426 IEC 60454-3 IEC 60589 ISO 383 ISO 468 ISO 683-13 ISO 1184 ISO 2194 ISO 3071 ISO 3599 ISO/DIS 10093	=	旧 JIS の引用規格を追加 B 7503, B 7507, B 7512 B 7516, B 7721, C 2110 C 3102, G 4305, K 6253 R 6253。 廃止になった ISO 683-13 を削除。	
(3) 試験の一般条件	○ 中央値の代わりに平均値を用いてもよい。	IEC 60454-2	○ 中央値	=	(3)-2 項を追加。	
(4) 厚さ測定	○ 試験装置 2 種類 (IEC 規格又は JIS のダイヤルゲージ) 試験片, 方法, 結果	IEC 60454-2	○ 試験装置 1 種類 試験片, 方法, 結果	=	試験装置については, IEC 規格と JIS のダイヤルゲージは同等。	
(5) 幅の測定	○ 方法 3 種類: B 法は ISO 規格又は JIS のノギスを使用。	IEC 60454-2	○ 方法 3 種類: B 法は ISO 規格のノギスを使用。	=	ノギスについては, ISO 規格と JIS は同等。	
(6) 長さの測定	○ 原理, 方法 3 種類	IEC 60454-2	○ 原理, 方法 2 種類	ADP	JIS 測定ジグ及び方法を B 法として追加。	IEC TC15 へ提案を行う。
(7) 腐食関連特性	○ 線材, 試験片, 装置, 試験方法	IEC 60454-2	○ 線材, 試験片, 装置, 試験方法	ADP	7.7 に JIS の方法を B 法として追加。	IEC TC15 へ提案を行う。
(8) 引張強さ及び伸び	○ 試験装置 (ISO, 規格又は JIS), 試験片, 手順結果	IEC 60454-2	○ 試験装置 (ISO 規格), 試験片, 手順, 結果	=	引張試験機については, ISO 規格と JIS では同等。	
(9) 低温特性	○	IEC 60454-2	○	≡		
(10) 昇温貫通抵抗	○	IEC 60454-2	○	≡		

解説付表 1 JIS と対応する国際規格との対比表（続き）

対比項目 規定項目	(I) JIS の規定内容	(II) 国際規格番 号	(III) 国際規格の規定内容	(IV) JIS と国際規格との相違点	(V) JIS と国際規格との整合 が困難な理由及び今後の 対策
(11) 粘着力	○ 試験片, 装置, 試験板の洗浄, 手順	IEC 60454-2	○ 試験片, 装置, 試験板の洗浄, 手 順	= 試験片, 試験板, ローラ, 溶 剤, 圧着条件については, い ずれも IEC 規格と JIS は同 等。	
(12) 低温での背 面粘着力	○	IEC 60454-2	○	≡	
(13) 液体浸漬後 の自背面粘 着力	○	IEC 60454-2	○	≡	
(14) 熱硬化性粘 着テープの 熱硬化特性	○	IEC 60454-2	○	≡	
(15) 端末剥がれ 試験	○	IEC 60454-2	○	≡	
(16) 透湿度	○	IEC 60454-2	○	≡	
(17) 絶縁耐力	○ 電極の種類 2 種類	IEC 60454-2	○ 電極の種類が 1 種類	ADP 電極については, IEC 規格と JIS とは同等。	
(18) 湿潤後の絶 縁耐力	○	IEC 60454-2	○	≡	
(19) 難燃性 (耐燃 試験)	○	IEC 60454-2	○	≡	
(20) 難燃性 (火炎 試験)	○	IEC 60454-2	○	≡	
(21) 耐熱性	○	IEC 60454-2	○	≡	

解説付表 1 JIS と対応する国際規格との対比表（続き）

対比項目 規定項目	(I) JIS の規定内容	(II) 国際規格番号	(III) 国際規格の規定内容	(IV) JIS と国際規格との相違点	(V) JIS と国際規格との整合が困難な理由及び今後の対策
附属書	○ ローラ 3 種類	IEC 60454-2	○ ローラ 2 種類	= ローラについては、IEC 規格と JIS とは同等。	

備考1. 対比項目(I)及び(III)の小欄で、“○”は該当する項目を規定している場合を示す。

2. 対比項目(IV)の小欄の記号の意味は、次による。

“≡”：JIS と国際規格との技術的内容は同等である。

“=”：JIS と国際規格との技術的内容は同等である。ただし、軽微な技術上の差異がある。

“ADP”（ADOPTION の略）：JIS は、国際規格と対応する部分を国際規格そのまま変更なしで採用している。ただし、採用した部分において、JIS として必要な規定内容を追加し、又は適用範囲、規定項目及び／又は規定内容の一部を不採用としている。