

## エリクセン試験A方法

## Method of Erichsen cupping a test

序文 この標準は、日本工業規格 JIS Z 2247 に規定されていたエリクセン試験 A 法が 2003 年に廃止されたが、伸銅分野で継続使用するために日本伸銅協会の電気部品用銅合金標準化委員会において審議した結果を元に作成した日本伸銅協会 (JCBA) 技術標準である。ただし、本法については、2008 年 4 月 1 日で廃止する。

1. 適用範囲 この規格は、厚さ 0.1~2mm、幅 90mm 以上の金属薄板のエリクセン値を測定する試験方法、試験機について規定する。

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。これらの引用規格は、その最新版 (追補を含む。) を適用する。

JIS B 7729 エリクセン試験機

JIS Z 224 エリクセン試験方法

JIS G 0202 鉄鋼用語 (試験)

JIS Z 8401 数値の丸め方

3. 定義 この規格で用いる主な用語の定義は、次による。

- a) エリクセン A 試験法 ダイスとしわ押さえとの間に、試験片の厚さのほかに 0.05mm の隙間を設けた状態で行うエリクセン試験方法。その表示にはエリクセン値の前に A の符号を用いる。
- b) エリクセン値 エリクセン試験において、試験片の少なくとも 1 か所に、裏面に達する割れができるまでに、パンチ先端が最初に試験片に接触してから移動した距離をミリメートルで表す数値。

4. 原理 しわ押さえによるダイスの間に締付けた試験片に対して、先端が球状のパンチを押しつけてカップの形を成形し、試験片の少なくとも 1 か所に、裏面に達する割れができるまでに、パンチ先端が最初に試験片に接触してから移動した距離をミリメートルで表す。

5. 試験片 試験片は、形状によっては 1~3 号試験片の 3 種類とし、その寸法は、表 1 による。また、試験結果には、試験片の種類を明記する。

表 1 試験片寸法 単位 mm

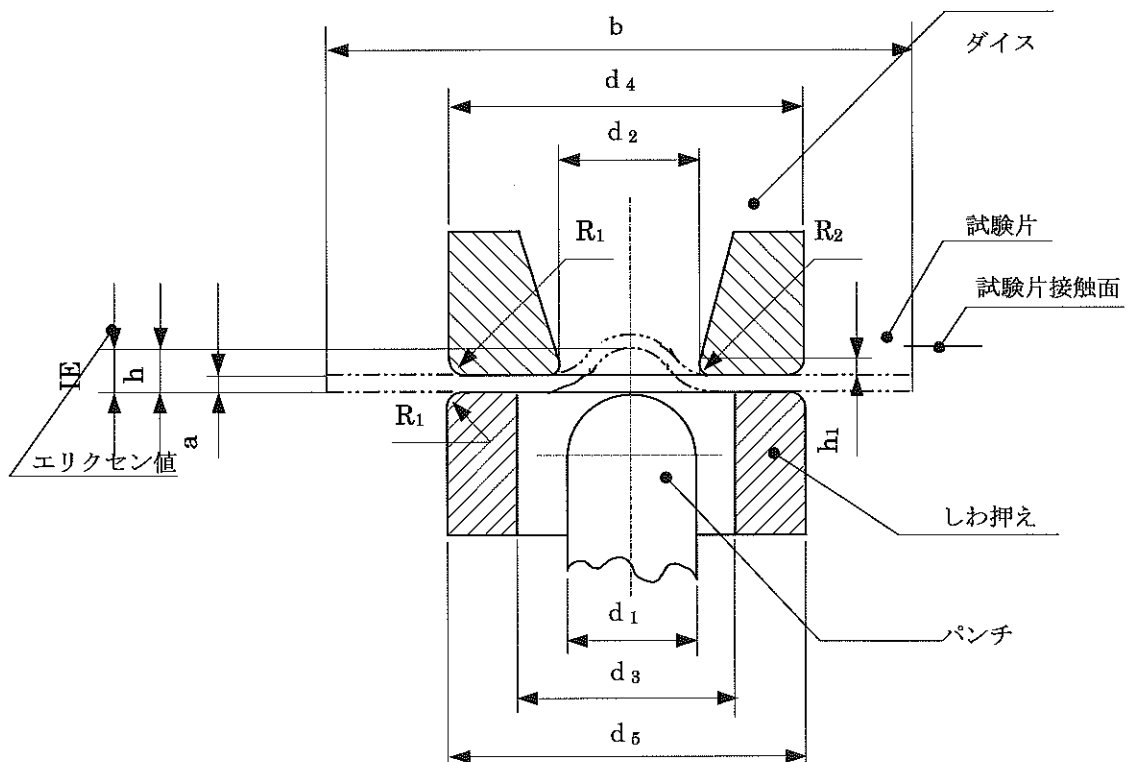
種類	寸法
1 号試験片	幅 90±2 の条
2 号試験片	辺 90±2 の正方形
3 号試験片	直径 90±2 の円形

## 6. 試験機

6.1 試験機の主要部の名称 記号及び単位は表 2 により，また次の図示による。

表 2 記号及び定義

記号	定義	範囲
a	試験片の厚み	0.1 以上 2 未満
b	試験片の幅または直径	90 以下
$d_1$	パンチ端の球状の直径	$20 \pm 0.05$
$d_2$	ダイスの内径	$27 \pm 0.05$
$d_3$	しわ押さえの内径	$33 \pm 0.1$
$d_4$	ダイスの外径	$55 \pm 0.1$
$d_5$	しわ押さえの外径	$55 \pm 0.1$
$R_1$	ダイスの外側かどの丸み半径及び しわ押さえの外側かどの丸み半径	$0.75 \pm 0.1$
$R_2$	ダイスの内側かどの丸み半径	$0.75 \pm 0.05$
$h_1$	ダイスの内側円筒部長さ	$3.0 \pm 0.1$
h	試験中のくぼみの深さ	—



## 6.2 機能及び構造

a) 試験機の構造 試験機は、ダイスとしわ押さえとの間に挿入された試験片にパンチを押し込み、試験片の少なくとも1か所に、裏面に達する割れができたときまでに、パンチ先端がしわ押さえの試験片に接する面から移動した距離を測定できる構造でなければならない。

b) 試験機の主要部の構造 試験機の主要部の構造は、次による。

① しわ押さえ及びダイスの試験片と接触する面は、平面でありまたパンチの移動軸に対して垂直でなければならない。

ダイスの構造は、固定されたしわ押さえに対して平行度を自動的に保たれる機構を設けなければならない。

② パンチは試験中、回転してはならない。

c) 標準試験に用いるジグの形状、寸法及び仕上げ程度 標準試験に用いるジグの形状、寸法及び仕上げ程度は、次による。

① 標準試験に用いるジグの形状、寸法及び仕上げ程度は、以下及び表2による。

② パンチの表面は、球状で鏡面でなければならない。表面粗さ平均 (Ra) は、ISO 1302 (製図一面の肌の図示方法) に従って、 $0.4\mu\text{m}$ 以下でなければならない。

また、表2及び図で定義されたパンチの代わりに、径 $20\pm 0.015\text{mm}$ の鋼または超硬合金の球をはめ込み使用しても良いが、その球の真球度、並びに表面の粗さ及び硬さの下限は、JIS B 1501の呼び $25/32$ 並級に相当するものとする。

また、試験中、パンチの球面以外の部分が試験片に触れない構造でなければならない。

③ エリクセン値指示装置が零を示す位置で、パンチ先端は、しわ押さえの試験片に接する面から、 $0.02\text{mm}$ を超える出入りがあってはならない。

また、パンチ先端球面の中心とダイスの中心軸との片寄り、パンチの移動する範囲で $0.10\text{mm}$ を超えてはならない。

④ エリクセン値指示装置が $0\sim 16\text{mm}$ を示す範囲で、その指示値とパンチ先端がしわ押さえの試験片に接する面からの進みとの間に、 $0.02\text{mm}$ を超える差があってはならない。

⑤ ダイスは、内径 $27\pm 0.05\text{mm}$ 、内径円筒部長さ $3\pm 0.1\text{mm}$ 、外径 $55\pm 0.1\text{mm}$ とし、試験片に接する面は、 $750\text{HV}30$ 以上の硬さに焼入れ・焼戻しした後、 $0.8\mu\text{mRa}$ の研削仕上げを行い、その平面度は、 $8\mu\text{m}$ 以下とする。

また、その面の内かどには $0.75\pm 0.05\text{mm}$ 、外かどには $0.75\pm 0.1\text{mm}$ の丸みをつけ、内かどの丸みの部分は、 $0.2\mu\text{mRa}$ のラップ仕上げとする。

⑥ しわ押さえは、内径 $33\pm 0.1\text{mm}$ 、外径 $55\pm 0.1\text{mm}$ とし、試験片に接する面は、 $750\text{HV}30$ 以上の硬さに焼入れ・焼戻しした後、 $0.8\mu\text{mRa}$ の研削仕上げを行い、その平面度は、 $8\mu\text{m}$ 以下とする。

また、その面の外かどには $0.75\pm 0.1\text{mm}$ の丸みをつける。

⑦ ダイス、しわ押さえ及びパンチは、試験の間、感知できるほど変形しないように、十分な剛性をもたなければならない。

7. エリクセン試験 エリクセン試験は、次による。

- a) 試験片には、油を塗布する。油は、通常グラファイトグリースを用いる。
- b) 試験片は、その幅の中心線、正方形又は円形の中心が、パンチ、ダイスなどの中心に一致する位置に正しく置く。また、条（帯）の場合、くぼみ相互の中心間距離は、90mm以上とする。
- c) パンチの先端がしわ押さえ面と同一平面にある位置でマイクロメータ装置の指示を0に合わせるか、又はその差を補正值として修正に用いる。
- d) パンチを押し込む速度は、通常5~20mm/minの範囲とする。最初は一樣とし、試験終了に近づくに従い、順次この速度を減少させ、割れ発生の近くではこの範囲の最小値とする。
- e) 割れ発生の判定は、目視又は機械的若しくは電気的方法による。ただし、機械的又は電気的方法による場合、目視による割れ発生との対応を十分にとる。
- f) 試験温度は、10~35℃の範囲とし、必要があれば試験温度を記録する。ただし、特に、温度管理が必要な場合は、23±5℃を標準とし、温度変化に敏感な材料については、その日本工業規格の材料規格による。

8. エリクセン値の表示 エリクセン値は、JIS Z 8401によって、小数点以下第1位に丸める。

9. 試験結果の報告 試験報告書が必要な場合には、次の項目のうちから受渡当事者間の協定によって選択する。

- a) この規格の引用
- b) 試験片の識別
- c) 試験片の板厚
- d) 使用した塗布油の種類
- e) エリクセン値
- f) 試験温度

参考 エリクセン試験に用いるグラファイトグリースは、カルシウム石けん、精製鉱油、グラファイトからなるものであって、その性質は参考表1に示すものが望ましい。ただし、腐食物質、樹脂粒、きょう雑物を含んではならない。

参考 表1 グラファイトグリース

品種	性質	
グリース	ちょう度	250~280
	遊離度	オレイン酸として0.2% (m/m) 以下
	遊離アルカリ	Ca(OH) <sub>2</sub> として0.3% (m/m) 以下
	水分	0.5~12, 2% (m/m)
	グラファイト分	23~28% (m/m)
グラファイト片	平均粒径	0.3mm 以下
	最大粒径	0.5mm 以下
	灰分	4.5% (m/m) 以下
鉱油	37.8℃の動粘度	100~120cSt
	引火点	177℃以上
	灰分	0.01% (m/m)
	中和価	0.1mgKOH/g 以下

## 附属書 1 (参考) 試験及び検査

この附属書(参考)は、本体に関連する事柄を補足するもので、規定の一部ではない。

1. 概要 試験機の試験及び検査は以下で行う事が望ましい。

### 2. 試験及び検査

2.1 パンチ、ダイス及びしわ押さえの個別試験 パンチ、ダイス及びしわ押さえの個別試験は、次による。

a) ダイスの内径は、通り側が  $26.95^{+0.005}_0$  mm, 止り側が  $27.05^{+0.005}_0$  mmの限界ゲージに適合するものとする。

この試験は、互いに直角をなす2方向について行う。

b) ダイスの内かどの丸みは、その輪郭中、試験片に接する面に隣接した丸みの中心に対し  $90^\circ$  にわたる範囲の部分が、半径 0.80 mmと 0.70 mmとの同心円弧の間にあるものとする。この試験は、ダイスの円周を4等分した4か所について行う。

参考 上記の寸法試験のほか、ダイスの内かどの丸みが、全円周にわたって均一であるかどうかを、適当なゲージを用い、当たりによって試験を行えばなおよい。

c) ダイス及びしわ押さえの試験片に接する面の表面粗さの試験は、JIS B 0651 または JIS B 0652 に適合した測定器を用いて行う。

d) ダイス及びしわ押さえの試験片に接する面の硬さ測定は、JIS Z 2244 の硬さ記号 HV30 によって行う。

硬さの試験はダイスの試験片に接する面上で、外径と内径との平均値を直径とする同心円を3等分した3か所について行う。

2.2 パンチ、ダイス及びしわ押さえ相互関係の試験 パンチ、ダイス及びしわ押さえ相互関係の試験は、次による。

a) ダイスとしわ押さえの中心線との片寄り、互いに接触させたときの外周の不一致によって試験し、同一直径上の両側における出入りから、片寄りを求める。

この試験は、互いに直角をなす2方向について行う。

b) エリクセン値指示装置が零を示す位置で、パンチの先端としわ押さえの試験片に接する面とが、同一平面上にあるかどうかは、定盤をしわ押さえの試験片に接する面に当て、これにパンチ先端を軽く接触させたときのエリクセン値指示装置の読みによって調べる。

c) パンチの中心とダイスの中心軸との片影りは、パンチの出入りの位置が互いに8 mm程度違ってゐる2点で測定する。この測定は、パンチ自身を取付軸に対し、 $90^\circ$  ずつ回転させた4か所について行う。

2.3 総合検査 試験機の総合検査は、次による。

a) エリクセン値指示装置の指示値と、パンチ先端がしわ押さえの試験片に接する面からの進みとの差の検査は、適当な取付器具を用いて、ダイヤルゲージの測定子を直接パンチ先端に当て、パンチを進ませて行い、エリクセン値指示装置の指示値 0~16 mmの範囲において2 mmおきに、

その指示値とダイヤルゲージの読みとの差を求める。

b) この試験に使用するダイヤルゲージは、**JIS B 7503** に適合したものとする。

## エリクセン試験 A 方法 解 説

この解説は、本体に規定した事柄、並びにこれに関連した事柄を説明するもので、技術標準の一部ではない。

### 1. 制定の主旨

日本伸銅協会の電気部品用銅合金標準化委員会では、ユーザー側より各社開発合金の統合化と材料比較のための適正な評価基準の制定が要望されていることに対応し、平成9年7月より各種評価試験の標準化に取り組んでいる。今回この取り組みの中で、JISに対応する国際規格ISOに規定されていないエリクセンA法は、2003年までにJISでは廃止することになっている。しかし、同法は、伸銅業界では広く認められたものであり、顧客との取り決めに応じて同法を決めていることが多く、存続を求める意見が出された。そこで、伸銅協会技術標準として期限付きで存続させることにし、本法については、2008年4月1日で廃止する。

### 2. 制定の経緯

この標準は、日本工業規格JIS Z 2247に規定されていたエリクセン試験A法が2003年に廃止されたが、継続使用するために日本伸銅協会の電気部品用銅合金標準化委員会において審議した結果を元に作成した、日本伸銅協会(JCBA)技術標準である。

### 3. 主な規定項目の補足説明

#### 3.1 適用範囲

銅および銅合金条全般を対象とするエリクセン試験A方法として規定した。板厚、板幅の範囲はJISと同様に、板厚0.1~2.0mm 板幅90mm以上とした。

#### 3.2 定義

特になし。

#### 3.3 試験片

試験片は従来の90mmの円、正方形、条とした。

#### 3.4 測定装置

付属書(参考)として、測定装置については、パンチ、ダイス及びしわ押さえなどについて記載した。

#### 3.5 測定方法

しわ押さえによるダイスの間に締付けた試験片に対して、先端が球状のパンチを押しつけてカップの形を成形し、試験片の少なくとも1か所に、裏面に達する割れができるまでに、パンチ先端が最初に試験片に接触してから移動した距離をミリメートルで表す。

#### 3.6 記録

1号試験片を使用した場合には、試験片の幅と実際に測定した基準の幅も記録することとした。