

# JIS

## 金属材料のシャルピー衝撃試験方法

JIS Z 2242 : 2005

(JISF/JSA)

平成 17 年 3 月 20 日 改正

日本工業標準調査会 審議

(日本規格協会 発行)

著作権法により無断での複製、転載等は禁止されております。

日本工業標準調査会標準部会 鉄鋼技術専門委員会 構成表

	氏名	所属
(委員長)	木 原 諄 二	日本大学
(委員)	大河内 春 乃	東京理科大学
	大 橋 守	新日本製鐵株式会社
	小 澤 宏 一	JFE スチール株式会社
	鍛 地 楯 生	財団法人日本海事協会
	加 藤 碩	ステンレス協会
	國 府 勝 郎	東京都立大学
	近 藤 良太郎	社団法人日本電機工業会
	佐久間 健 人	独立行政法人大学評価・学位授与機構
	三 宮 好 史	社団法人日本鉄鋼連盟
	中 島 將 文	社団法人日本鉄道施設協会
	長 瀬 忍	高圧ガス保安協会
	福 永 規	住友金属工業株式会社
	山 内 学	株式会社神戸製鋼所

主 務 大 臣：経済産業大臣 制定：昭和 27.3.8 改正：平成 17.3.20

官 報 公 示：平成 17.3.22

原 案 作 成 者：社団法人日本鉄鋼連盟

(〒103-0025 東京都中央区日本橋茅場町 3-2-10 鉄鋼会館 TEL 03-3669-4826)

財団法人日本規格協会

(〒107-8440 東京都港区赤坂 4-1-24 TEL 03-5770-1573)

審 議 部 会：日本工業標準調査会 標準部会 (部会長 二瓶 好正)

審議専門委員会：鉄鋼技術専門委員会 (委員長 木原 諄二)

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 基準認証ユニット産業基盤標準化推進室 (〒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。

## 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、社団法人日本鉄鋼連盟(JISF)/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 Z 2242:1998** は改正され、また、**JIS Z 2202:1998** は廃止し、この規格に統合される。

改正に当たっては、日本工業規格と国際規格との対比、国際規格に一致した日本工業規格の作成及び日本工業規格を基礎にした国際規格原案の提案を容易にするために、**ISO/DIS 148-1:2003, Metallic materials – Charpy pendulum impact test – Part 1: Test Method** を基礎として用いた。

この規格の一部が、技術的性質をもつ特許権、出願公開後の特許出願、実用新案権、又は出願公開後の実用新案登録出願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、このような技術的性質をもつ特許権、出願公開後の特許出願、実用新案権、又は出願公開後の実用新案登録出願にかかわる確認について、責任はもたない。

**JIS Z 2242** には、次に示す附属書がある。

附属書 A (参考) センタリングトング

附属書 B (規定) 横膨出の求め方

附属書 C (規定) 破面率の求め方

附属書 D (規定) 遷移曲線、破面遷移温度及びエネルギー遷移温度の求め方

附属書 1 (参考) JIS と対応する国際規格との対比表

目 次

	ページ
序文	1
1. 適用範囲	1
2. 引用規格	1
3. 定義	1
3.1 エネルギーに関する用語	1
3.2 試験片に関する用語	1
4. 記号, 単位及び名称	2
5. 原理	2
6. 試験片	2
6.1 一般	2
6.2 ノッチ形状	3
6.3 試験片の許容差	3
6.4 試験片の製作	3
6.5 試験片の印字	3
7. 試験機	4
7.1 据付け及び検証	4
7.2 衝撃刃	4
7.3 トレーサビリティ	4
8. 試験手順	4
8.1 一般	4
8.2 試験温度	4
8.3 試験片の移動	5
8.4 試験機的能力超過	5
8.5 不完全破断	5
8.6 試験片の詰まり	5
8.7 破断後の検査	6
8.8 試験片の数	6
9. 試験結果の報告	6
9.1 必ず(須)項目	6
9.2 協定による項目	6
附属書 A (参考) センタリングトング	7
附属書 B (規定) 横膨出の求め方	8
附属書 C (規定) 破面率の求め方	9
附属書 D (規定) 遷移曲線, 破面遷移温度及びエネルギー遷移温度の求め方	10
附属書 1 (参考) JIS と対応する国際規格との対比表	11

	ページ
解 説 .....	16

白 紙

# 金属材料のシャルピー衝撃試験方法

## Method for Charpy pendulum impact test of metallic materials

**序文** この規格は、2003 年に第 2 版として発行された ISO/DIS 148-1, Metallic materials—Charpy pendulum impact test—Part 1: Test Method を翻訳し、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、この規格で側線又は点線の下線を施してある箇所は、原国際規格を変更している事項である。変更の一覧表をその説明を付けて、附属書 1 (参考) に示す。

**1. 適用範囲** この規格は、金属材料に衝撃を与えて、吸収されるエネルギーを決めるシャルピー衝撃 (V ノッチ及び U ノッチ) 試験方法について規定する。

**備考** この規格の対応国際規格を、次に示す。

なお、対応の程度を表す記号は、ISO/IEC Guide 21 に基づき、IDT (一致している)、MOD (修正している)、NEQ (同等でない) とする。

ISO/DIS 148-1:2003, Metallic materials—Charpy pendulum impact test—Part 1: Test Method (MOD)

**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 7722 シャルピー振り子式衝撃試験—試験機の検証

**備考** ISO 148-2:1998 Metallic materials—Charpy pendulum impact test—Part 2: Verification of test machines からの引用事項は、この規格の該当事項と同等である。

JIS Z 8401 数値の丸め方

ISO 3785 Steel—Designation of test piece axes

**3. 定義** この規格で用いる主な用語の定義は、次による。

### 3.1 エネルギーに関する用語

**3.1.1 初期位置エネルギー ( $A_p$ )** 直接検証によって実測し決定されるエネルギー (JIS B 7722 参照)。

**3.1.2 吸収エネルギー ( $K$ )** 衝撃試験において、試験片を破断するのに要したエネルギー。

**備考** 試験片のノッチ形状を表す V 又は U の文字と、衝撃刃の半径を表す 2 又は 8 の数字を添え字として付け、例えば、 $KV_2$  で示す。

**3.2 試験片に関する用語** 試験機の載せ台の上の試験位置に置かれた試験片に関する用語は、次による (図 1 参照)。

**3.2.1 試験片高さ** ノッチ面とその反対面との間隔。

**3.2.2 試験片幅** ノッチと平行で、高さに垂直な寸法。



3.2.3 試験片長さ ノッチに直角方向の寸法。

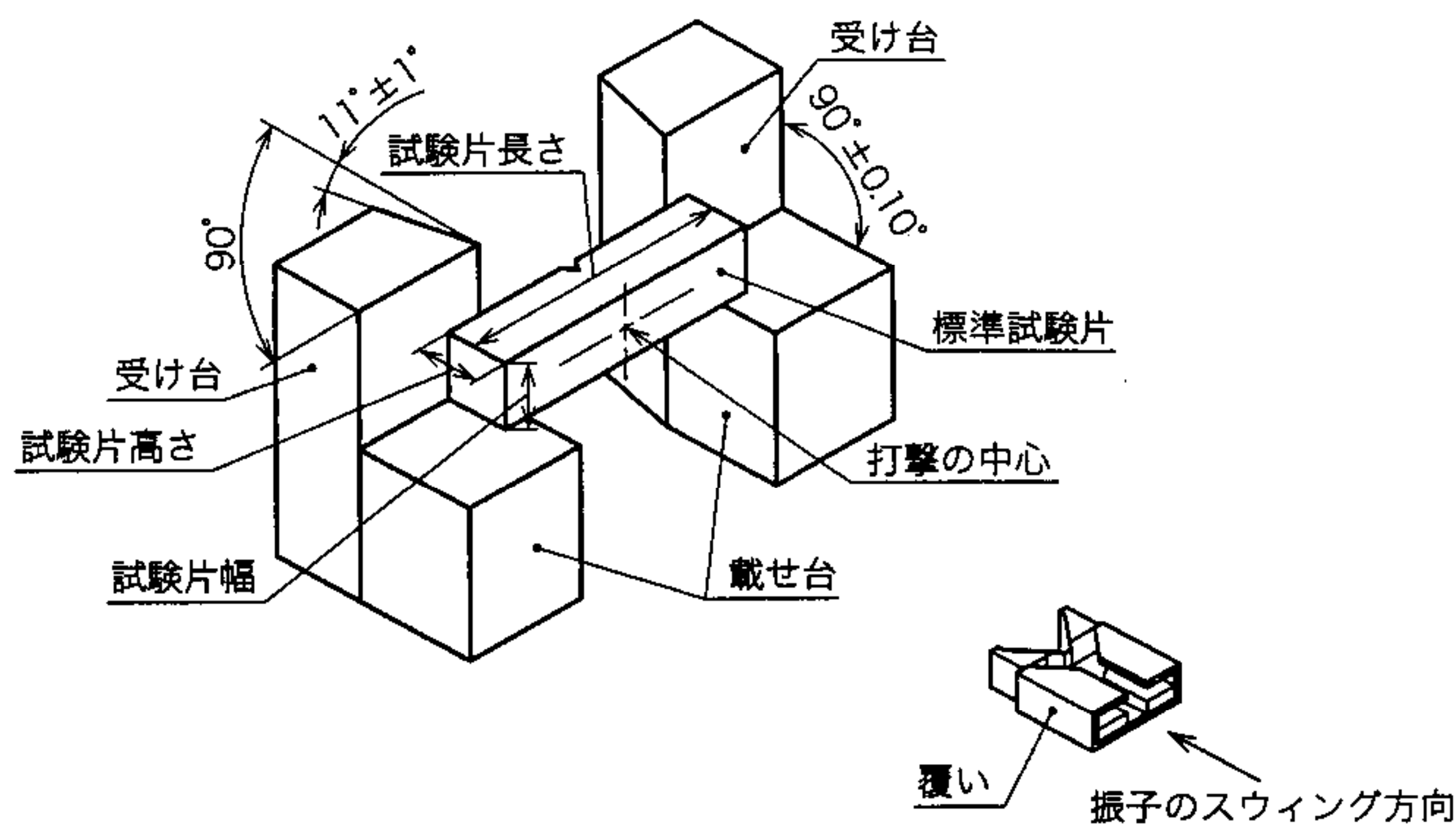


図 1 衝撃試験機の載せ台、受け台及び試験片の配置

4. 記号、単位及び名称 この規格で用いる記号、単位及び名称は、次による。

記号	単位	名称
$A_p$	J	初期位置エネルギー
$FA$	%	延性破面率
$h_1$	mm	試験片高さ
$KU_2$	J	半径 2 mm の衝撃刃を用いた U ノッチ試験片の吸収エネルギー
$KU_8$	J	半径 8 mm の衝撃刃を用いた U ノッチ試験片の吸収エネルギー
$KV_2$	J	半径 2 mm の衝撃刃を用いた V ノッチ試験片の吸収エネルギー
$KV_8$	J	半径 8 mm の衝撃刃を用いた V ノッチ試験片の吸収エネルギー
$LE$	mm	横膨出
$l_1$	mm	試験片長さ
$b_1$	mm	試験片幅

5. 原理 この試験は、次の条件の下で、振り子の一振りによって、ノッチを付けた試験片を破断して行う。試験片のノッチ部分は、指定された形状をもち、試験時に衝撃方向と反対に位置する二つの受け台の中心に置く。

多くの金属材料の衝撃値は、試験温度によって変化するため、試験は指定された温度で行う。その温度が室温でない場合は、試験片は、その温度に管理された状態で加熱又は冷却しなければならない。

6. 試験片

6.1 一般 標準試験片は、長さ 55 mm で、1 辺が 10 mm の正方形断面をもつものとする。長さの中心に 6.2.1 及び 6.2.2 に規定する V ノッチ又は U ノッチのいずれかを付ける。ただし、材料から標準試験片が採取できない場合は、幅が 7.5 mm、5 mm 又は 2.5 mm のサブサイズ試験片を用いなければならない（図 2 参照）。

参考 サブサイズ試験片を使用する場合は、載せ台面から試験片の中心までの高さが標準試験片と同じく 5 mm となるように、当て物を載せ台上に設置してもよい。



試験片の表面粗さは、端部を除いて  $3.2\text{ }\mu\text{mRa}$  以下でなければならない。

熱処理した材料を評価する場合、熱処理前に機械加工しても差異がないことを示さない限り、試験片は、熱処理後に機械加工しなければならない。

**6.2 ノッチ形状** ノッチは、吸収エネルギーに影響する可能性のあるような切削きずがノッチの底部に付かないように、注意して加工しなければならない。

ノッチの対称面は、試験片の長さ方向の軸に垂直でなければならない。

**6.2.1 Vノッチ** Vノッチは、ノッチ角度  $45^\circ$ 、ノッチ深さ  $2\text{ mm}$  及びノッチ底半径  $0.25\text{ mm}$  とする。

**6.2.2 Uノッチ** 特に指定がない限り、ノッチ深さ  $5\text{ mm}$  及びノッチ底半径  $1\text{ mm}$  とする。ただし、受渡当事者間の協定によって、ノッチ深さ  $2\text{ mm}$  及びノッチ底半径  $1\text{ mm}$  としてもよい。

**6.3 試験片の許容差** この規格で規定する試験片及びノッチ形状の許容差は、図 2 及び表 1 による。

**6.4 試験片の製作** 試験片の製作は、例えば、熱影響又は冷間加工の影響が最小になるように行わなければならない。

**6.5 試験片の印字** 試験片には、ノッチから十分離れた位置に、載せ台又は受け台に接しない面に印字してもよい。ノッチから十分に離れた位置に印字するのは、試験で測定される吸収エネルギーに対して、塑性加工及び表面欠陥の影響を防止するためである。

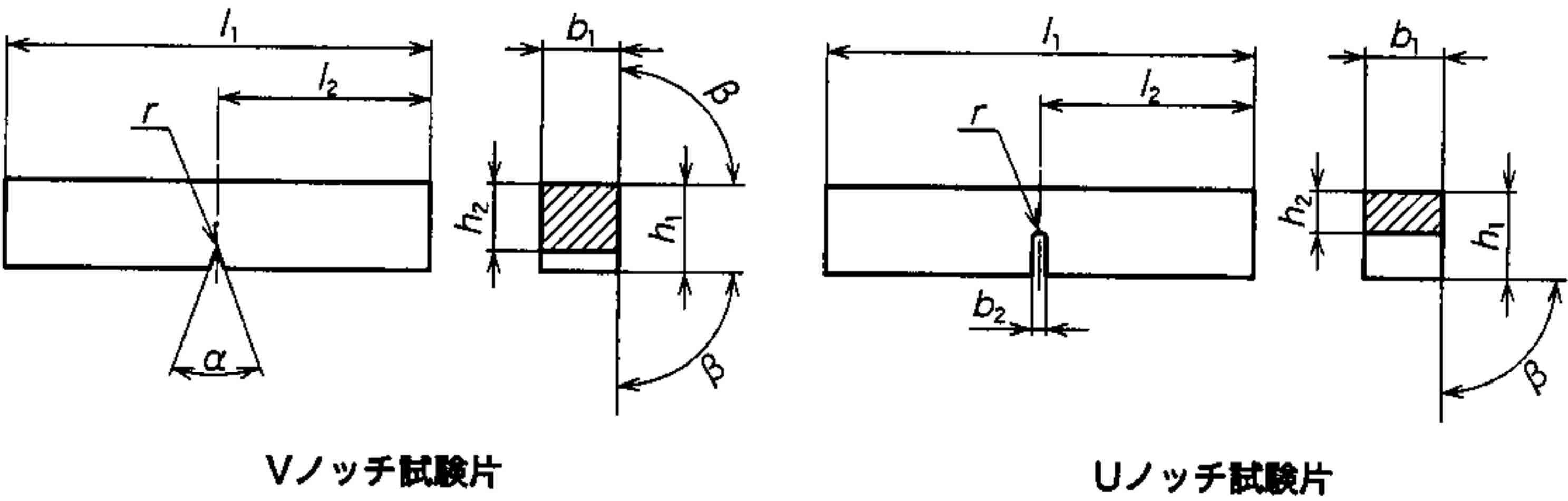


図 2 シャルピー衝撃試験片

表 1 試験片の寸法及び許容差

名称		記号	V ノッチ試験片		U ノッチ試験片	
			寸法	許容差	寸法	許容差
長さ		$l_1$	55 mm	$\pm 0.60$ mm	55 mm	$\pm 0.60$ mm
高さ		$h_1$	10 mm	$\pm 0.05$ mm	10 mm	$\pm 0.05$ mm
幅		$b_1$	10 mm	$\pm 0.05$ mm	10 mm	$\pm 0.05$ mm
幅 (サブサイズの場合)			7.5 mm	$\pm 0.05$ mm	7.5 mm	$\pm 0.05$ mm
幅 (サブサイズの場合)			5 mm	$\pm 0.05$ mm	5 mm	$\pm 0.05$ mm
幅 (サブサイズの場合)			2.5 mm	$\pm 0.05$ mm	2.5 mm	$\pm 0.05$ mm
V ノッチ角度/U ノッチ幅		$\alpha/b_2$	45°	$\pm 2^\circ$	2 mm	$\pm 0.14$ mm
ノッチ下高さ		$h_2$	8 mm	$\pm 0.05$ mm	5 mm <sup>(1)</sup>	$\pm 0.05$ mm
ノッチ底半径		$r$	0.25 mm	$\pm 0.025$ mm	1 mm	$\pm 0.07$ mm
ノッチ対称面と端面との距離	自動位置決めでない場合	$l_2$	27.5 mm	$\pm 0.40$ mm	27.5 mm	$\pm 0.40$ mm
	自動位置決めの場合		27.5 mm	$\pm 0.165$ mm	27.5 mm	$\pm 0.165$ mm
試験片長手方向とノッチ対称面との角度			90°	$\pm 2^\circ$	90°	$\pm 2^\circ$
端面を除く隣り合う面間の角度		$\beta$	90°	$\pm 2^\circ$	90°	$\pm 2^\circ$

注<sup>(1)</sup> 他のノッチ下高さを規定する場合は、許容差も同時に規定するものとする。ただし、ノッチ下高さ 8 mm については、 $\pm 0.05$  mm とする。

7. 試験機

7.1 据付け及び検証 試験機は、JIS B 7722 に従って据付け及び検証を行わなければならない。

7.2 衝撃刃 衝撃刃の形式は、半径 2 mm の衝撃刃又は半径 8 mm の衝撃刃のいずれであることを明示しなければならない。衝撃刃の半径は、 $KV_2$  又は  $KV_8$  のように、添え字で示すのが望ましい。

備考 試験結果は、半径 2 mm と半径 8 mm の衝撃刃で通常異なる。

7.3 トレーサビリティ 測定に使用する装置は、すべて国家標準又は国際標準へのトレーサビリティがなければならない。また、装置は、適切な周期で校正しなければならない。

8. 試験手順

8.1 一般 試験には、通常、半径 2 mm の衝撃刃を用いる。ただし、個別の材料規格などで半径 8 mm の衝撃刃を規定している場合は、半径 8 mm の衝撃刃を用いる。試験片は、そのノッチ部を試験片受け台間の中央に一致させるようにし、試験片のノッチ部の中央と試験片受け台間の中央との食い違いは 0.5 mm 以内とする。試験は、ノッチの反対側の試験片面に衝撃刃によって衝撃を与える。

8.2 試験温度 試験は、特に指定がない限り、 $23 \pm 5$  °C で行う。温度が指定された場合は、試験片温度は、次のようにして、指定温度の  $\pm 2$  °C 以内に調節しなければならない。

**8.2.1 液体を使用して加熱又は冷却する場合**、試験片は、液体を入れた容器の中に入れ、容器の底から少なくとも 25 mm 離れた格子の上に置き、液面から 25 mm 以上沈め、容器の側面から 10 mm 以上離す。液体は、かくはんし、適切な方法で所定の温度にする。液体の温度を測定する装置は、試験片のグループの中心に置くのが望ましい。液体の温度は、少なくとも 5 分間以上、指定温度に対して  $\pm 1$  °C に維持しなければならない。ただし、200 °C 以下の高温で試験を行う場合は、試験片を指定の温度に対して  $\pm 2$  °C に保たれた液槽中に置き、試験片温度を少なくとも 10 分間一定に保ち、その後、試験片を試験機の支持台に置いて、ハンマで衝撃を与えてもよい。

**備考** 液体が沸点に近い場合、液体中から破断するまでの間に気化冷却によって試験片の温度を著しく下げる場合がある。

**8.2.2 気体によって加熱又は冷却する場合**、試験片は、少なくとも容器の表面から 50 mm 以上離し、個々の試験片は、10 mm 以上離さなければならない。気体は、常に循環させ、適切な方法で所定の温度にする。気体の温度を測定する装置は、試験片のグループの中心に設置する。気体の温度は、少なくとも 30 分間以上指定温度に対して  $\pm 1$  °C に維持しなければならない。ただし、200 °C を超える高温で試験を行う場合は、試験片を指定の温度に対して  $\pm 5$  °C の許容差に保った気槽中に置き、試験片温度を少なくとも 20 分間一定に保ち、その後、試験片を試験機の支持台に置いて、ハンマで衝撃を与えてもよい。

**8.3 試験片の移動** 室温以外で試験を行う場合には、試験片を加熱又は冷却媒体から取り出してから衝撃刃によって衝撃を与えるまでの時間は、5 秒以内としなければならない。

移動用の道具は、試験片の温度が、許容する温度範囲内となるように設計したものを、使用しなければならない。

媒体中から試験機に移送する間に試験片と接する部分は、試験片と同じ温度にしておかなければならない。

**備考** 受け台上で試験片の中心合わせに用いるジグは、低い吸収エネルギーで破断した高強度の試験片がこのジグから振子の中に跳ね返り、異常に高い衝撃値を示す原因とならないように留意する。試験位置に置かれた試験片の端部とセンタリング装置又は試験機の固定部との間のすき間は、13 mm 以上とする。これは、破断の途中で、その端が振子の中に跳ね返るおそれがあるのを防ぐためである。

附属書 A で示すような自動センタリングトングは、温度制御用媒体中から適切な試験位置まで試験片を移動するのによく使用する。このトングの特性は、半割れした試験片と固定したセンタリング装置との間の干渉によるクリアランス問題を解消する。

**8.4 試験機的能力超過** 吸収エネルギー  $K$  は、初期位置エネルギー  $A_p$  の 80 % を超えないことが望ましい。この値を超える場合には、吸収エネルギーは、概数として報告し、試験機の初期位置エネルギー  $A_p$  の 80 % を超えていることを報告書に付記しなければならない。

**備考** 衝撃試験は、理想的には、一定の衝撃速度で行うことが望ましい。振子式の試験の場合には、衝撃速度は、試験片の破壊の進展とともに減少する。吸収エネルギーが振子の能力（初期位置エネルギー  $A_p$ ）に近いような試験片に対しては、振子の速度は、正確な吸収エネルギーをもらや得ることができないほどまでに試験片の破壊の間に減少する。

**8.5 不完全破断** 試験によって完全に二つに分離しない試験片がある場合は、完全に分離した試験片の結果とともに吸収エネルギーを報告してもよいし、又は平均値の算出に利用してもよい。

**8.6 試験片の詰まり** 試験機の中で試験片が詰まった場合は、試験結果は無効とする。とともに、試験機にその校正に影響を及ぼす損傷が生じたかどうか、試験機の検査を行う。



**8.7 破断後の検査** 破断後の検査で、試験片の印字の部分が試験によって変形した部分に入っていることが目視で認められるときには、試験結果は、材料を代表していない可能性があるため、この場合は試験報告書にその旨記録しなければならない。

**8.8 試験片の数** 衝撃値の決定に用いる試験片の数は、個別の材料規格の定めるところによる。特に指定のない場合は、一つの試験温度において用いる試験片の数は、通常、3 本とする。ただし、試験値のばらつきが少ない場合は、試験片の数は、2 本でもよい。

## 9. 試験結果の報告

**9.1 必ず（須）項目** 次の事項を、試験報告書に記載する。

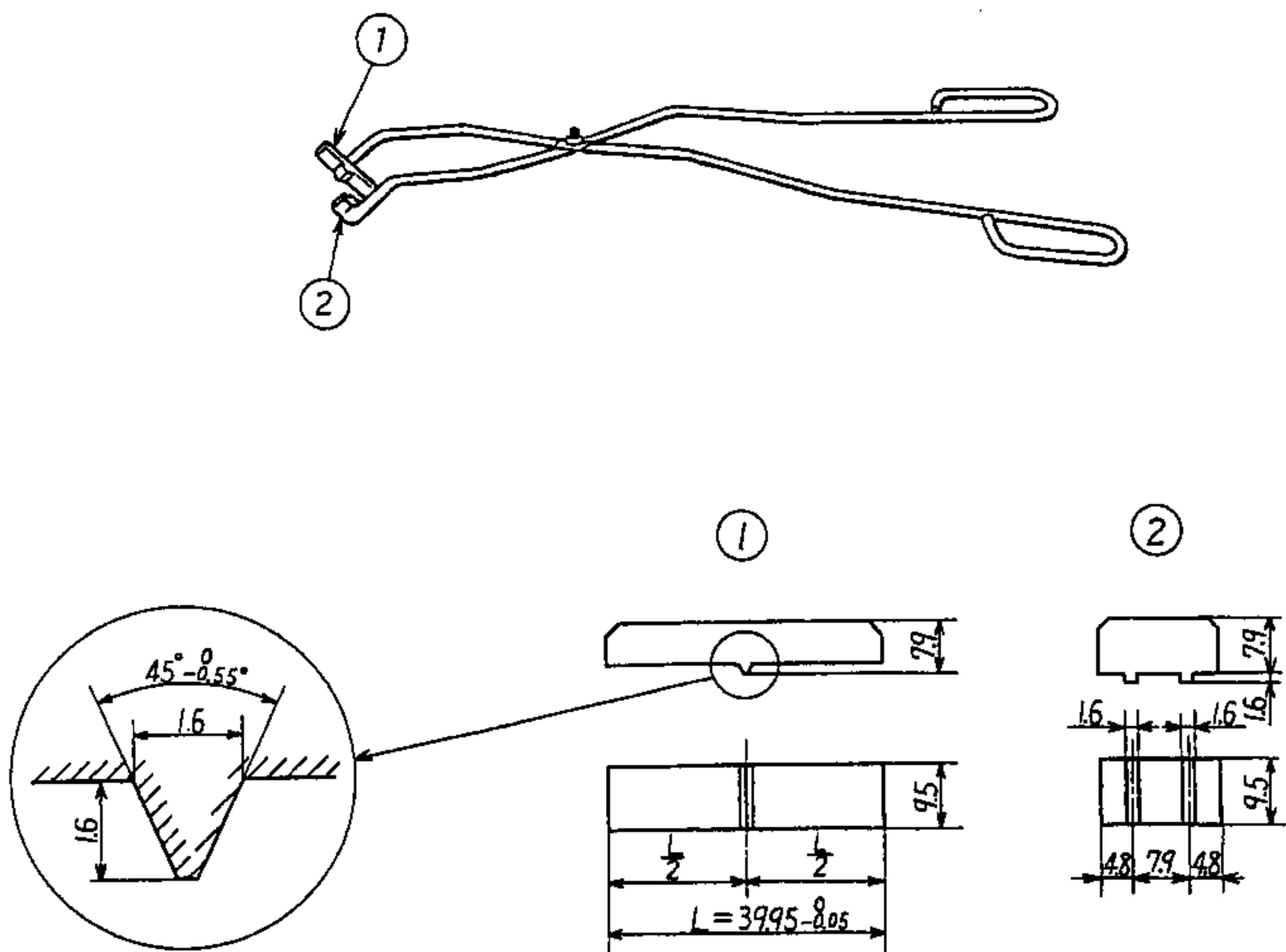
- a) この規格の番号
- b) 試験片の識別（例：鋼の種類、溶鋼番号など）
- c) ノッチの形状（U ノッチで、深さ 5 mm 以外のノッチ深さの試験片を使用した場合は、その深さ）
- d) 試験片が標準試験片以外の場合は、試験片の寸法
- e) 試験温度が室温以外の場合は、その試験温度
- f) 吸収エネルギー（衝撃刃の半径を識別できるように記載する。）
- g) 試験に影響を与えと思われる異常事態

**9.2 協定による項目** 9.1 に加えて、受渡当事者間の協定によって次の事項を試験報告書に記載してもよい。

- a) 試験片の軸方向（ISO 3785 参照）
- b) 試験機の定格容量（単位 J）
- c) 横膨出（附属書 B 参照）
- d) 延性破面率（附属書 C 参照）
- e) 吸収エネルギー—温度曲線（附属書 D 参照）
- f) 遷移温度を決定した基準（附属書 D 参照）
- g) 試験で完全に分離しなかった試験片の識別又は発生率

附属書 A（参考） センタリング tong

この附属書は、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。  
次に示すセンタリング tong は、試験片を温度調整媒体からシャルピー試験機の適切な位置に移送する  
のにしばしば使用する。



附属書 A 図 1 V ノッチシャルピー衝撃試験片センタリング tong

## 附属書 B (規定) 横膨出の求め方

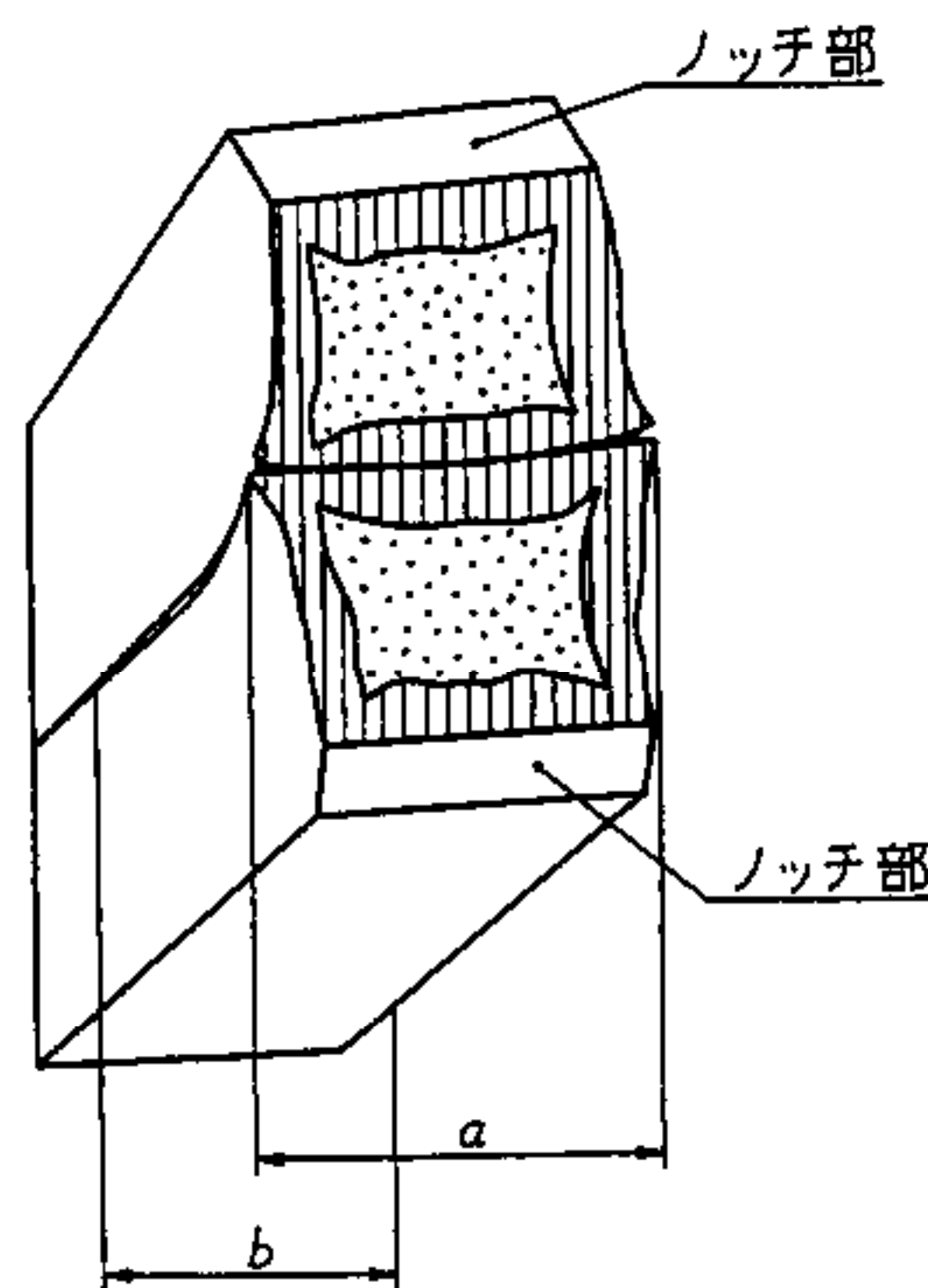
**B.1 一般** シャルピー試験片のノッチ底部に生じる三軸応力下での材料の破壊抵抗能の測定は、この部位で生じる変形量で行う。この場合の変形は、収縮となる。破壊後であっても、この変形の測定は困難であるため、通常、破断面の背中合せの端部に生じる膨張を測定し、収縮の代替とする。

**B.2 手順** 横膨出を求めるには、二つの破断した試験片の衝撃面（ノッチのある面と反対の面）を合わせ（附属書 B 図 1）、試験片端部付近の変形が生じていない側面（ノッチのある面に直角な面）を両破断片で一致させる。この両側面間の幅（附属書 B 図 1 の  $b$ ）を基準とし、横方向に最大に張り出している箇所の幅（附属書 B 図 1 の  $a$ ）を求め、基準とした幅との差を横膨出とする。横膨出の値は、通常、JIS Z 8401 の規則 A によって小数点第 2 位まで求める。

**備考1.** 横膨出を求める場合には、横方向の張出しの状態は、二つの破断片で必ずしも一致しない点に注意して測定する（附属書 B 図 1 の例では、下側の破断片は左へ、上側の破断片は右へ、より大きく張出している。）

2. 横膨出を求めるには、試験片の二つの破断片ごとに、その各側面における膨出を個別に測定して求めてもよい。この場合、横膨出は、その測定値から、破断片を附属書 B 図 1 のように合わせた場所の各側面における張出し（二つの破断片の張出しを比較して、大きい方の値）を決定し、その両側面についての和として算出する。

3. 横膨出遷移温度は、U ノッチ試験片又は V ノッチ試験片によるシャルピー衝撃試験によって求める。



$$LE = a - b$$

ここに、 $LE$  : 横膨出 (mm)

附属書 B 図 1 横膨出



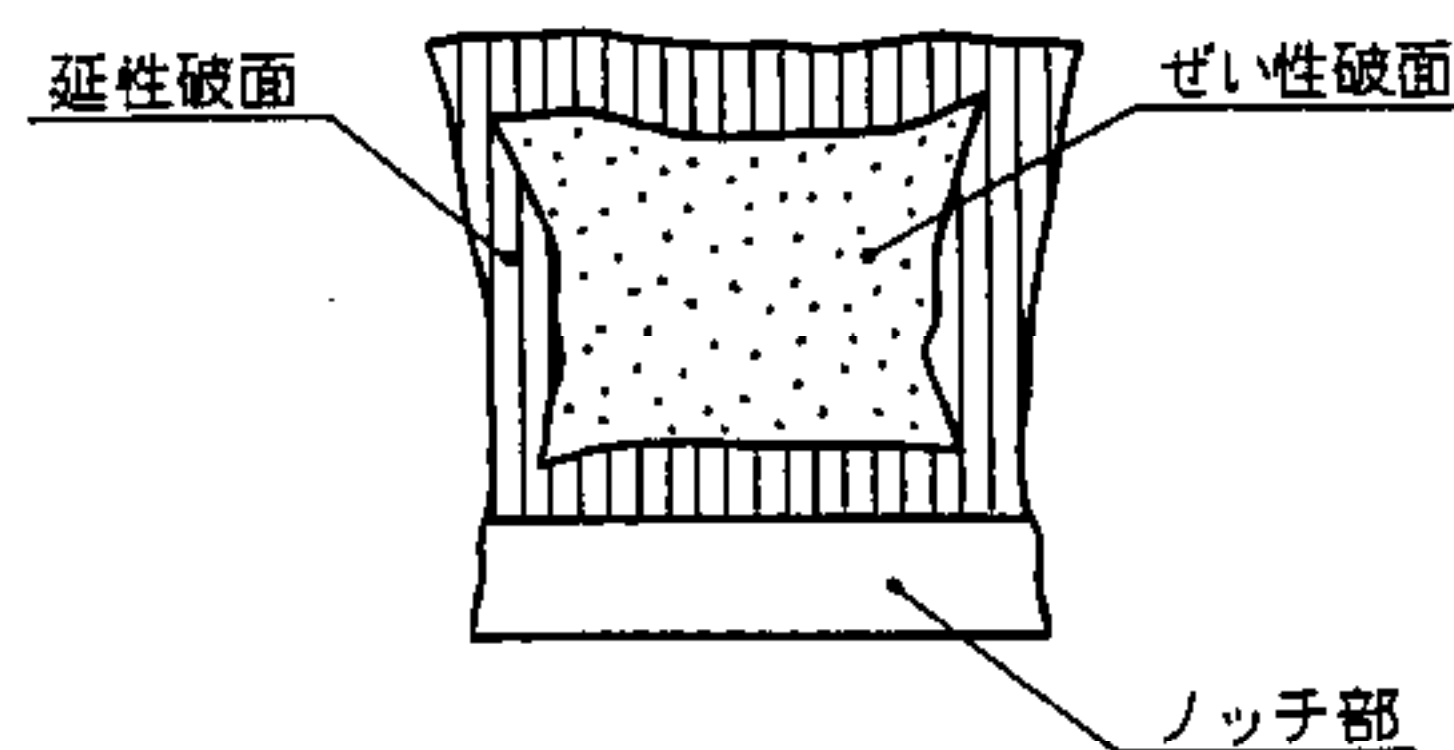
## 附属書 C (規定) 破面率の求め方

### C.1 手順

**C.1.1 ぜい性破面率の求め方** ぜい性破面率は、試験片の破面を観察（附属書 C 図 1）し、次の式によって算出する。

$$B = \frac{C}{A} \times 100$$

ここに、  
 $B$  : ぜい性破面率(%)  
 $C$  : ぜい性破面の面積(mm<sup>2</sup>)  
 $A$  : 破面の全面積(mm<sup>2</sup>)



附属書 C 図 1 試験片の破面

ぜい性破面率  $B$  の数値は、通常、少なくとも 5 % 刻みで算出する。

なお、ぜい性破面率は、ぜい性破面率が既知の標準破面との比較によって求めてもよい。この場合、標準破面は、ぜい性破面率が約 10 % 刻みで設定されていることが望ましい。また、試験片破断部の変形が著しくない場合には、破面率の算出に際し、試験片のノッチ部の原断面積を、破面の全面積としてもよい。

**C.1.2 延性破面率の求め方** 延性破面率は、次の式によって算出する。

$$FA = \frac{D}{A} \times 100$$

ここに、  
 $FA$  : 延性破面率(%)  
 $D$  : 延性破面の面積(mm<sup>2</sup>)  
 $A$  : 破面の全面積(mm<sup>2</sup>)

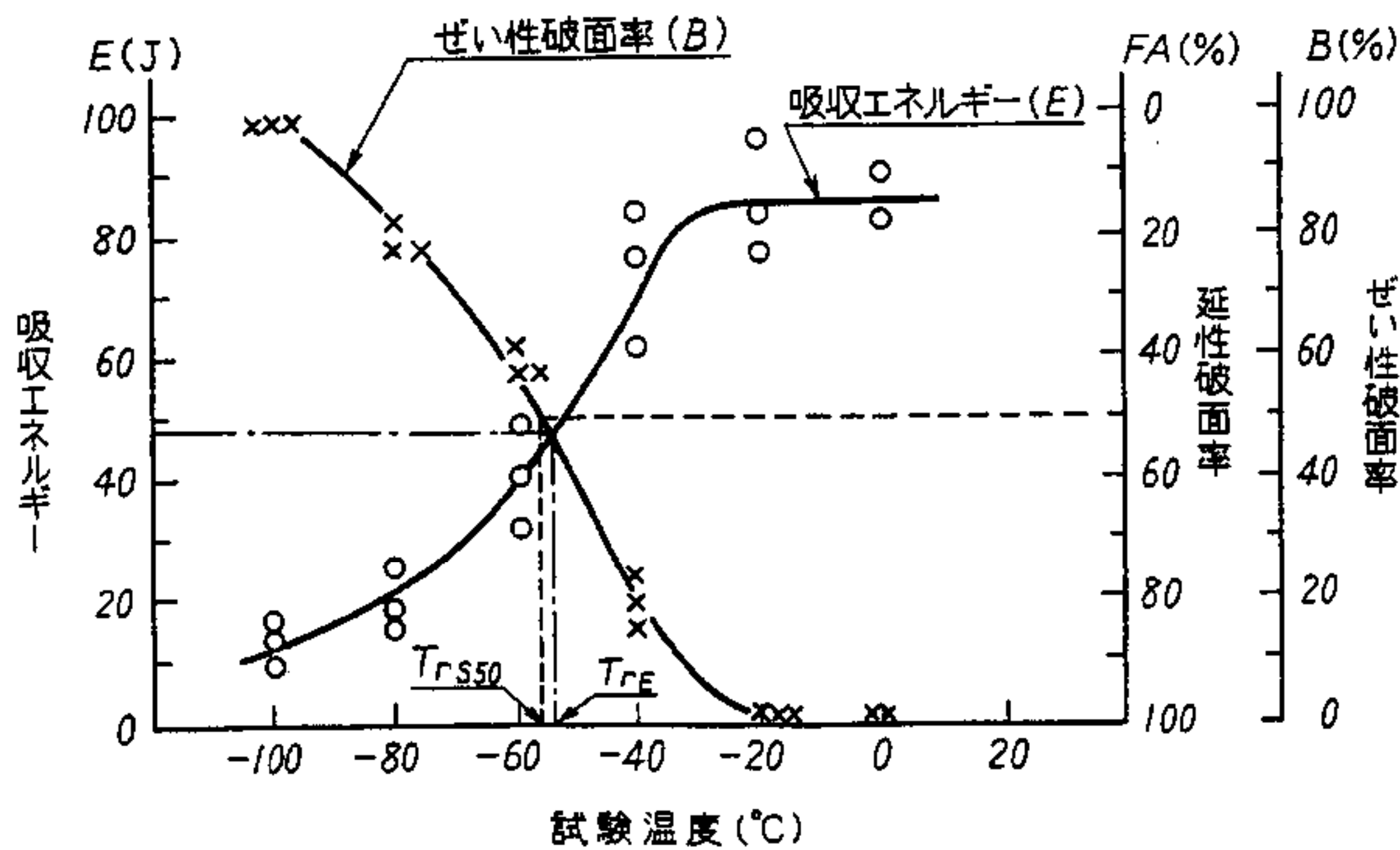
**備考** 延性破面率は、 $FA$  の代わりに  $S$  を用いて表してもよい（ただし、平成 22 年 3 月 20 日までとする。）。

附属書 D（規定）遷移曲線，破面遷移温度及び  
エネルギー遷移温度の求め方

D.1 遷移曲線の求め方 遷移曲線を求める場合は，通常，延性破面率 100 % 及びぜい性破面率 100 % に相当する温度を含む遷移温度領域において，適切な幾つかの試験温度を選んで試験を行う。遷移曲線は，縦軸に吸収エネルギー，延性（又はぜい性）破面率又は横膨出をとり，横軸に試験温度をとって，試験結果を表す各点のほぼ中央を通して描く（附属書 D 図 1）。遷移曲線は外挿によって描いてはならない。

D.2 破面遷移温度及びエネルギー遷移温度の求め方 破面遷移温度及びエネルギー遷移温度は，D.1 で求めた遷移曲線から求める（附属書 D 図 1 の例参照）。ここで，破面遷移温度は，延性破面率 50 % となる温度とする。また，エネルギー遷移温度は，受渡当事者間の協定によって，延性破面率 100 % となる温度における吸収エネルギーの 1/2 の値に相当する温度としてもよい。

なお，これらの遷移温度を求めるための遷移曲線の試験温度の範囲は，必要とする遷移温度が補間によって求められる範囲でよい。



附属書 D 図 1 破面遷移温度  $Tr_{S50}$  及びエネルギー遷移温度  $Tr_E$  の例

附属書 1（参考）JIS と対応する国際規格との対比表

JIS Z 2242：2005 金属材料シャルピー衝撃試験方法			ISO/DIS 148-1：2003 金属材料シャルピー衝撃試験方法		
(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項目ごとの評価及びその内容 表示箇所： 表示方法：	
項目番号	内容		項目番号	内容	技術的差異の内容
1. 適用範囲	金属材料のシャルピー衝撃試験方法		1	・金属材料のシャルピー衝撃試験方法 ・計装化シャルピーを含む まない	なし
2. 引用規格	JIS B 7722 (ISO 148-2) JIS Z 8401 ISO 3785		2	ISO 148-2 ISO 286-1 ISO 3785 ISO 14556 ASTM E23	JIS に計装化シャルピーを規定しておらず、JIS では、この部分を削除した。
3. 定義	・エネルギーに関する定義 ・試験片の用語		3	・エネルギーに関する定義 ・試験片の用語	JIS への引用を進める。
4. 記号、単位及び名称			4		
5. 原理			5		
6. 試験片			6		
6.1	一般 サブサイズ試験片 7.5mm 5mm 2.5mm		6.1	一般 サブサイズ試験片 7.5mm 5mm	ISO へ追加を提案する。

著作権法により無断での複製、転載等は禁止されております。

(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項目ごとの評価及びその内容 表示箇所： 表示方法：		(V) JIS と国際規格との技術的差異の理由及び今後の対策
項目番号	内容		項目番号	内容	項目ごとの評価	技術的差異の内容	
6.2	ノッチ形状 V ノッチ U ノッチ (深さ 5mm) U ノッチ試験片に深さ 2mm を追加		6.2	ノッチ形状 V ノッチ U ノッチ (深さ 5mm)	MOD/追加	ISO にも特に指定ない限り 5 mm を適用するものとなっており、技術的な差異はない。	
6.3	試験片の許容差 表 1 高さ許容差：±0.05mm 幅許容差 10mm：±0.05mm 7.5mm：±0.05mm 5mm：±0.05mm 2.5mm：±0.05mm ノッチ下高さ：±0.05mm U ノッチサブサイズあり		6.3	試験片の許容差 表 1 ：±0.06mm 幅許容差 10mm：±0.11mm 7.5mm：±0.11mm 5mm：±0.06mm ：±0.06mm U ノッチサブサイズなし	MOD/変更	JIS の値の方が厳格である。	ISO への提案を検討する。
6.4	試験片の製作		6.4	試験片の製作	IDT	—	
6.5	試験片の印字		6.5	試験片の印字	IDT	—	
7.試験機			7				
7.1	据付けと検証		7.1	据付けと検証	IDT	—	
7.2	衝撃刃		7.2	衝撃刃	IDT	—	
7.3	トレーサビリティ		7.3	トレーサビリティ	IDT	—	
8.試験手順			8				

(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項目ごとの評価及びその内容 表示箇所： 表示方法：		(V) JIS と国際規格との技術的差異の理由及び今後の対策
項目番号	内容		項目番号	内容	項目ごとの評価	技術的差異の内容	
8.1	一般 通常半径 2 mm の衝撃刃を用いることを規定。特に、半径 8 mm の衝撃刃を指定した場合だけ半径 8 mm の衝撃刃を用いる。		8.1	一般 左記の文言がなし。	MOD/追加	この規格を引用する JIS に配慮したものであり、本質的な技術的差異はない。	
8.2	試験温度 媒体温度の管理 低温～常温 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ ～ $200^{\circ}\text{C}$ $\pm 2^{\circ}\text{C}$ $200^{\circ}\text{C}$ 超え $\pm 5^{\circ}\text{C}$		8.2	試験温度 媒体温度の管理 すべて $\pm 1^{\circ}\text{C}$	MOD/変更	高温時の媒体の温度管理範囲は、従来 JIS の規定を採用	ISO へ提案を検討する。
8.3	試験片の移動		8.3	試験片の移動	IDT	—	
8.4	試験機的能力超過		8.4	試験機的能力超過	IDT	—	
8.5	不完全破断		8.5	不完全破断	IDT	—	
8.6	試験片の詰まり		8.6	試験片の詰まり	IDT	—	
8.7	破断後の検査		8.7	破断後の検査	IDT	—	
8.8	試験片の数				MOD/追加	従来 JIS の有用な規定であり追加した。一般的試験片の数が、3 本であることを明示。	ISO への提案を検討する。
9. 試験結果の報告			9				



(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項目ごとの評価及びその内容 表示箇所： 表示方法：		(V) JIS と国際規格との技術的差異の理由及び今後の対策
項目番号	内容		項目番号	内容	項目ごとの評価	技術的差異の内容	
9.1	必ず (須) 項目 f) 吸収エネルギー (衝撃刃の半径が識別できること)		9.1	必ず (須) 項目 f) 吸収エネルギー (必要に応じて KV <sub>2</sub> , KV <sub>8</sub> , KU <sub>2</sub> 又は KU <sub>8</sub> )	MOD/変更	既にノッチ形状は c) 項にあることから、衝撃刃の差異が識別できれば十分であることから、表現を修正)	ISO への提案を検討する。
9.2	協定による項目		9.2	協定による項目	IDT		
附属書 A (参考)	センタリングトング		附属書 A	(参考) センタリングトング	MOD/変更	図を従来 JIS の解説のものを使用。	ISO は, ASTM からの引用のため。
附属書 B (規定)	横膨出の求め方		附属書 B	(参考) 横膨出	MOD/変更	JIS では規定とした。 内容の基本的技術的差異はない。 図は, 従来 JIS のものを使用。	国内取引に使用されていることから規定とした。図は, ISO が ASTM からの引用のため従来 JIS のものを使用。
附属書 C (規定)	破面率の求め方		附属書 C	(参考) 破面	MOD/変更	JIS では規定とした。 内容の基本的技術的差異はない。	従来 JIS では, 本体に規定しており, 一般に使用されてきたことから規定とした。
附属書 D (規定)	遷移曲線, 破面遷移温度及びエネルギー遷移温度の求め方 上部棚エネルギーの 50 % 破面率 50 % の温度		附属書 D	(参考) 吸収エネルギーと温度及び遷移温度 吸収エネルギーがある値に到達 上部棚エネルギーのある百分率に到達 破面率がある値に到達 横膨出がある値に到達	MOD/変更	JIS では規定とした。 JIS では, 従来から一般的に使用されている上部棚エネルギーの 50 % 又は破面率 50 % の温度を遷移温度として規定した。	従来 JIS では, 本体に規定しており, 一般に使用されてきたことから規定とした。

JIS と国際規格との対応の程度 of 全体評価 : MOD



- 備考1. 項目ごとの評価欄の記号の意味は、次のとおりである。
- IDT..... 技術的差異がない。

— MOD/削除..... 国際規格の規定項目又は規定内容を削除している。

— MOD/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。

— MOD/変更..... 国際規格の規定内容を変更している。
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、次のとおりである。
- MOD..... 国際規格を修正している。

## 金属材料のシャルピー衝撃試験方法 解 説

この解説は、本体及び附属書に規定した事柄、並びにこれらに関連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纂・発行するものであり、この解説に関する問い合わせは、財団法人日本規格協会にお願いします。

### 1. 改正の趣旨及び経緯

**1.1 前回までの改正の経緯** この規格は、1952 年制定以来、1956 年、1968 年、1977 年、1980 年、1993 年及び 1998 年の改正を経て今回(2005 年)の改正に至った。1977 年までは ISO の動向を参考に改正し、1980 年の改正では延性-ぜい性遷移特性関係の用語と測定方法、低温・高温での試験方法の詳しい規定及び衝撃試験における所要試験片数の規定を追加、並びに **JIS B 7722** (シャルピー衝撃試験機)の改正に関連する規定を改正し旧規格の規定を修正した。また、前回 1998 年の改正の主な改正点は、国際規格への更なる整合化を目的としたアイゾット衝撃試験方法の削除及び原理の項目の追加規定などであった。

また、**JIS Z 2202** については、前回 1998 年の改正で、試験片の呼び方を従来の 4 号試験片を V ノッチに、5 号試験片を U ノッチ (ノッチ深さ 5mm) に、3 号試験片は U ノッチ (ノッチ深さ 2mm) とした。

**1.2 今回(2005 年)改正の趣旨** 最近の鋼材特性の著しい向上から、ひょう量値の 80%を超えるエネルギーを示す材料や、破断しない試験片も多くなっていることから、日本は、ISO にこれらの材料の試験も受け入れられるようにする改正提案を行った。これらの提案が受け入れられ **ISO/DIS 148-1** として発行されたことから、早急に **JIS** に取り込むべく改正を行うこととした。さらに、**ISO 148-1** は、試験方法だけでなく、試験片も規定していることから、今回 **ISO** に整合させ、試験片の規格である **JIS Z 2202** と試験方法の規格である **JIS Z 2242** を統合するものとした。

**1.3 主な改正点** 主な改正点を、次に示す。

- a) **JIS Z 2202** (金属材料衝撃試験片)と **JIS Z 2242** (金属材料衝撃試験方法)を統合した。
- b) 試験片の表面粗さを、ISO に合わせ 3.2  $\mu\text{mRa}$  以下と規定した。
- c) 試験機のひょう量値の 80%を超えるエネルギーを示す試験結果も使用できることとした。
- d) 試験片が破断しない場合の試験結果も、試験結果として使用できるものとした。
- e) 横膨出、破面率、遷移温度の求め方については、それぞれ ISO に合わせ附属書に規定した。

**2. 審議中に特に問題になった事項** 審議中に問題になった事項は、次のとおりである。

- a) **6.2.2 U ノッチ** ISO では、特に指定のない限り、深さ 5mm のノッチを使用することとしている。しかし、特に **JIS G 4102** (ニッケルクロム鋼鋼材)で、従来衝撃試験の要求があったことから、ユーザーの要求として試験を求められる場合があり、この場合に旧 **JIS G 4102** で規定していた U ノッチの 2 mm 深さ試験片 (旧 3 号試験片) が使用されていることから、深さ 2mm ノッチが使用できることを明文化すべきとの意見があり、協議により深さ 2 mm ノッチが使用できることを明記した。

### 解 1

著作権法により無断での複製、転載等は禁止されております。

b) 7.3 トレーサビリティ ISO の規定を採用した。衝撃試験機については、JIS B 7722 にしたがって検証を行うこととなっており、その他の測定に用いる装置のトレーサビリティが要求されているものと考えられた。ここで言う装置とは、温度計や試験片形状を測定する長さ計が対象になるものと考えられる。

c) 8.2 試験温度 ISO では、試験温度が指定された場合は、試験片の温度は、指定された温度の $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 以内に調整するように規定され、温度調整のために用いる媒体（液体や気体）の温度を $\pm 1^{\circ}\text{C}$ に維持し一定時間の間、試験片をその媒体内に保持するように規定している。特に高温の場合に媒体の温度制御が困難であることと、通常、高温では温度の影響が小さいと考えられることから、従来 JIS で規定していた  $200^{\circ}\text{C}$  以下までの液体の媒体は、 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 、また  $200^{\circ}\text{C}$  超えの気体の媒体は、 $\pm 5^{\circ}\text{C}$  としてもよいこととした。ISO にも提案することとし、DIS 投票に意見を提出した。

d) 8.8 試験片の数 従来の JIS では、指定がない場合には、ある温度での試験片の数は、原則として 3 本とする。ただし、合金鋼類の常温での試験では、特に欠陥がない限り、ばらつくことは少ないので、このような場合を想定して 2 本でもよいこととしている。ISO には、ない規定であるが、試験本数の基準を明確にしており、非常に有用と考えられることから、JIS の中に残すことが強く要望され、残すものとした。

e) 9. 試験結果の報告 ここでいう試験報告書とは、鉄鋼製品の出荷時に発行される鋼材検査証明書の意味するものでなく、試験所が衝撃試験を行った場合に、試験依頼者に対して試験の結果を報告する場合に適用するものである。また、必須の報告項目についても、試験所と試験依頼者の間で、事前に取り決めがある場合には、すでに、試験報告書に記載しているものと理解し省略してよいものと考えられる。

また、ISO では、吸収エネルギーの項に  $KV_2$  のように、試験片形状と衝撃刃の半径を示す記号が付されているが、製造者より、特に試験報告書に添え字のような特殊文字を印字することが困難な場合もあるとの意見があった。規格の意図は、試験結果に影響を及ぼし重要な情報である試験片形状と衝撃刃の半径が、報告書に記載されていることである。本体の 9.1 の c) にノッチ形状がすでにあることから、9.1 f) の吸収エネルギーの項に衝撃刃半径が識別できるような記号を付することを明記した。

f) 表 1 試験片寸法の許容差 V ノッチ試験片については、ASTM 規格でも採用されている 2.5mm サブサイズを追加することとし、また、U ノッチについては、現在 JIS では、2.5mm までのサブサイズがあることから、この使用も可能とするものとし、表に記載した。さらに許容差については、ISO の値は、従来の JIS の値よりも緩い部分があり、試験値の不確かさへの影響も考慮し、従来の JIS の値を採用するものとした。今後、ISO への提案を検討する必要がある。

g) 附属書 附属書 B（横膨出の求め方）、附属書 C（破面率の求め方）、附属書 D（破面遷移温度及びエネルギー遷移温度の求め方）は、ISO では参考となっているが、従来 JIS では、本文の中に規定されていた。材料規格で使用するものもあることから、参考ではなく規定として、従来の JIS の内容を踏襲するものとした。ISO と JIS で、特に大きな技術的な差異は、ないものと考えられた。

3. 規格の内容 今回の改正は、対応する ISO/DIS148-1:2003 との出来る限りの整合化を行ったものである。特に、以下については、日本から提案をし、採用されたものであり、今回の改正のポイントとなる部分である。

a) 8.4 試験機的能力超過 従来 JIS では、試験機のひょう量値の 80% を超える吸収エネルギーは、無効とされていた。しかしながら、最近の材料の特性向上により、試験機のひょう量値を超える値を示すものも実態として経験されるようになってきた。材料規格では、吸収エネルギーの下限値を満足するかどうかを評価するものがほとんどであることから、このような場合には、試験の結果を使用できるようにすべき



であるとの意見を ISO に提案し採用されたものである。

b) 8.5 不完全破断 従来 JIS では、試験後の試験片が、手で強く握っても二つに分離しない場合は、試験機で折れなかった旨を報告しなければならないことになっていた。しかしながら、最近の材料の特性向上により、折れない試験片の数も多くなってきており、報告することが困難な状況も発生するようになってきた。多くの材料規格では、必要な吸収エネルギーの下限値を規定するものがほとんどであり、試験片が分離したかどうかの報告までは、不要と考えられることから、特に分離しないことを報告する必要はないものとし、そのまま試験結果（吸収エネルギー）を使用できるものとした。本件も、ISO に提案し採用されたものである。

4. 原案作成委員会の構成表 今回の改正原案は、社団法人日本鉄鋼連盟標準化センター 規格検討会 F02.01 分野で審議し、2004 年 2 月の同センターの鋼材規格三者委員会で審議・承認された。それぞれの委員構成表を次に示す。

社団法人日本鉄鋼連盟 標準化センター 鋼材規格検討会 F02.01 分野 構成表

	氏名	所属
(主査)	八 木 隆 義	社団法人日本鉄鋼連盟標準化センター事務局
(副主査)	二 瓶 正 俊	独立行政法人物質・材料研究機構
(副主査)	谷 博	住友金属テクノロジー株式会社
(委員)	松 本 憲 明	愛知製鋼株式会社
	井 上 雅 隆	JFE スチール株式会社
	高 木 功	株式会社神戸製鋼所
	村 橋 守	株式会社コベルコ科研
	大 石 隆 司	山陽特殊製鋼株式会社
	寺 沢 富 雄	新日本製鐵株式会社
	今 村 晃	新日本製鐵株式会社
	関 野 一 人	住友金属工業株式会社
	紅 林 豊	大同特殊鋼株式会社
	大 橋 秀 之	大同特殊鋼株式会社
	野 端 誠 司	トビー工業株式会社
	森 川 佳寿子	株式会社中山製鋼所
	畠 中 信 夫	日新製鋼株式会社
	大 芦 誠	財団法人日本規格協会
	町 田 有 治	日本高周波鋼業株式会社
	青 木 邦 好	日本冶金工業株式会社
	成 田 智	三菱製鋼室蘭特殊鋼株式会社
	清 水 博	株式会社淀川製鋼所
	中 田 幹 夫	経済産業省産業技術環境局
(顧問)	秦 勝 一 郎	独立行政法人産業技術総合研究所
	林 央	理化学研究所
	山 崎 政 義	独立行政法人物質・材料研究機構
	長 谷 川 忠	株式会社島津製作所
	藤 井 勉	株式会社東京衡機製造所

岩 崎 昌 三      日本試験機工業会

社団法人日本鉄鋼連盟標準化センター鋼材規格三者委員会 構成表

	氏名				所属
(委員長)	佐久間	健	人		東京大学大学院
(副委員長)	二 瓶	正	俊		独立行政法人物質・材料研究機構
	大河内	春	乃		東京理科大学
	廣 島	龍	夫		マークテック株式会社
(委員)	小 澤	純	夫		経済産業省製造産業局
	岩 永	明	男		経済産業省産業技術環境局
	林		央		理化学研究所
	松 田	邦	男		JFE スチール株式会社
	中 川	博	勝		石川島播磨重工業株式会社
	西 村	隆	行		高压ガス保安協会
	宮 本		均		株式会社神戸製鋼所
	大 橋		守		新日本製鐵株式会社
	福 永		規		住友金属工業株式会社
	村 山	武	士		鈴木金属工業株式会社
	大 橋	秀	之		大同特殊鋼株式会社
	桑 村		仁		東京大学大学院
	高 木		潔		日産自動車株式会社
	今 本	郷	司		財団法人日本海事協会
	八 田		勲		財団法人日本規格協会
	城 戸	邦	道		日本金属継手協会
	荻 原	幸	次		社団法人日本水道協会
	朝 倉	俊	一		株式会社不二越
	森		猛		法政大学
	川 原	雄	三		三菱重工業株式会社
	前 原	郷	治		社団法人日本鉄鋼連盟標準化センター事務局
	廣 橋	光	治		千葉大学
	土 田	繁	雄		社団法人日本アルミニウム協会
	菅 野	久	勝		日本試験機工業会
	木皿儀	隆	康		日本伸銅協会
	野 呂	純	二		株式会社日産アーク
	小 野	昭	紘		社団法人日本分析化学会
(幹事)	三 宮	好	史		社団法人日本鉄鋼連盟標準化センター事務局

(文責 八木 隆義)

白 紙

解 5

著作権法により無断での複製、転載等は禁止されております。



★内容についてのお問合せは、標準部標準調査課 [FAX(03)3405-5541 TEL(03)5770-1573] へご連絡ください。

★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“標準化ジャーナル”に、正・誤の内容を掲載いたします。
- (2) 原則として毎月第3火曜日に、“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、普及事業部カスタマーサービス課 [TEL(03)3583-8002 FAX(03)3583-0462] 又は下記の当協会各支部におきましてもご注文を承っておりますので、お申込みください。

JIS Z 2242

金属材料のシャルピー衝撃試験方法

平成 17 年 3 月 20 日 第 1 刷発行

編集兼  
発行人 坂 倉 省 吾

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	〒060-0003	札幌市中央区北 3 条西 3 丁目 1 札幌大同生命ビル内 TEL (011)261-0045 FAX (011)221-4020 振替：02760-7-4351
東北支部	〒980-0811	仙台市青葉区一番町 2 丁目 5-22 仙台ウエストビル内 TEL (022)227-8336(代表) FAX (022)266-0905 振替：02200-4-8166
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 振替：00800-2-23283
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 振替：00910-2-2636
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)221-7023,7035,7036 FAX (082)223-7568 振替：01340-9-9479
四国支部	〒760-0023	高松市寿町 2 丁目 2-10 JPR 高松ビル内 TEL (087)821-7851 FAX (087)821-3261 振替：01680-2-3359
福岡支部	〒812-0025	福岡市博多区店屋町 1-31 東京生命福岡ビル内 TEL (092)282-9080 FAX (092)282-9118 振替：01790-5-21632

Printed in Japan

HE/B

著作権法により無断での複製、転載等は禁止されております。

JAPANESE INDUSTRIAL STANDARD

# Method for Charpy pendulum impact test of metallic materials

JIS Z 2242 : 2005

(JISF/JSA)

Revised 2005-03-20

Investigated by  
Japanese Industrial Standards Committee

Published by  
Japanese Standards Association

定価 1,680 円 (本体 1,600 円)

---

ICS 77.040.10

Reference number : JIS Z 2242:2005(J)

著作権法により無断での複製、転載等は禁止されております。