

JIS 意見受付

JIS Z 2345 超音波探傷試験用標準試験片
原案作成委員会

この JIS は日本非破壊検査協会規則「JIS 原案作成に関する規則」に基づき関係者に JIS の制定前の意見提出期間を設けるために掲載するものです。

意見は規格原案決定の際の参考として取り扱いさせていただきます。

掲載されている JIS についての意見提出は下記メールアドレスまでお願いいたします。

意見受付締切日：2017年12月22日（金）

意見提出先：Email： bsn@jsndi.or.jp

Pubcome 2017/12/22迄

目 次

JIS Z 2345-3 超音波探傷試験用標準試験片—第 3 部：垂直探傷試験用標準試験片

	ページ
1 適用範囲	1
2 引用規格	1
3 用語及び定義	1
4 標準試験片の名称，記号及び主な使用目的	1
5 製造	2
5.1 材料	2
5.2 材料検査	2
5.3 形状及び寸法	3
6 超音波測定	3
6.1 測定に用いる装置	3
6.2 測定方法及び測定条件	4
7 合否の判定	4
8 表示	5
9 適合の証明	5
9.1 G 形標準試験片	5
9.2 N1 形標準試験片	5
附属書 A（規定）試験片の音速測定方法	9

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、一般社団法人日本非破壊検査協会 (JSNDI) 及び一般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 2345:2000** は **JIS Z 2345-1**、**JIS Z 2345-2**、**JIS Z 2345-3** 及び **JIS Z 2345-4** に分割され、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かかわる確認について、責任はもたない。

JIS Z 2345 の規格群には、次に示す部編成がある。

JIS Z 2345-1 第 1 部：A1 形標準試験片

JIS Z 2345-2 第 2 部：A7963 形標準試験片

JIS Z 2345-3 第 3 部：垂直探傷試験用標準試験片

JIS Z 2345-4 第 4 部：斜角探傷試験用標準試験片

超音波探傷試験用標準試験片—

第 3 部：垂直探傷試験用標準試験片

Standard test blocks for ultrasonic testing – Part 3: Standard test block for normal ultrasonic testing

序文

この規格は、1994年に種々の標準試験片を一括して制定され、その後2000年に改正された **JIS Z 2345** について、対応国際規格（**ISO 2400:2012**、**ISO 7963:2006**）との整合化を考慮して、第1部 A1 形標準試験片、第2部 A7963 形標準試験片、第3部垂直探傷試験用標準試験片、第4部斜角探傷試験用標準試験片として分割して制定された、第3部垂直探傷試験用標準試験片についてのものである。

なお、対応国際規格は現時点で制定されていない。

1 適用範囲

この規格は、主に垂直探傷試験の手動探傷試験に用いられる超音波試験装置を校正するために使用される標準試験片についての必要事項を規定する。

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 G 3106** 溶接構造用圧延鋼材
- JIS G 4051** 機械構造用炭素鋼鋼材
- JIS G 4053** 機械構造用合金鋼鋼材
- JIS G 4805** 高炭素鋼クロム軸受鋼鋼材
- JIS K 2238** マシン油
- JIS Z 2300** 非破壊試験用語
- JIS Z 2354** 固体の超音波減衰係数の測定方法

3 用語及び定義

この規格で用いる主な用語及び定義は、**JIS Z 2300** による。

4 標準試験片の名称、記号及び主な使用目的

主に垂直探傷試験に用いる標準試験片の名称、記号及び使用目的は、**表 1** による。

表 1—標準試験片の名称，記号及び使用目的

標準試験片の名称	記号	探傷方法	探傷の対象物の例	主な使用目的
G 形標準試験片	STB-G V2	垂直	極厚板，条鋼及び鍛造品	探傷感度の調整，垂直探触子の特性の測定，探傷器の総合性能の測定
	STB-G V3			
	STB-G V5			
	STB-G V8			
	STB-G V15-1			
	STB-G V15-1.4			
	STB-G V15-2			
	STB-G V15-2.8			
	STB-G V15-4			
STB-G V15-5.6				
N1 形標準試験片	STB-N1		厚板	探傷感度の調整，測定範囲の調整

5 製造

5.1 材料

材料は，標準試験片の種類に応じ，それぞれ表 2 による。G 形標準試験片の材料は削り出しによって取得してもよい。

表 2—材料

標準試験片の名称	材料			熱処理	その他
	種類	規格番号	種類記号		
G 形標準試験片	高炭素鋼クロム軸受鋼鋼材	JIS G 4805	SUJ 2	球状化焼なまし	超音波の伝搬特性を変化させるような残留応力がないものとする。
	機械構造用合金鋼鋼材	JIS G 4053	SNCM 439	焼入れ焼戻しを標準とする。	
			SCM440		
機械構造用炭素鋼鋼材	JIS G 4051	S50C			
N1 形標準試験片	溶接構造用圧延鋼材	JIS G 3106	SM400 SM490	焼ならし及び／又は焼入れ焼戻しを標準とする。	超音波の伝搬特性に異常を生じるような音響異方性がないものとする [材料の厚さ方向に伝わる横波の偏波 (振動) 方向を主圧延方向にした場合の音速と直角方向にした場合の音速との差は，1 % 以下とする。]。
	機械構造用炭素鋼鋼材	JIS G 4051 など	特定なし		
	圧力容器用炭素鋼鍛鋼品又は配管用炭素鋼鍛鋼品	ASTM A105 など	—		
注記 上記の材料を用いれば，超音波測定において合格する試験片が製作できることを保証するものではない。					

5.2 材料検査

材料検査は，標準試験片の種類に応じ，それぞれ表 3 による超音波探傷試験を行う。

表 3—材料検査

標準試験片の名称	材料検査
G 形標準試験片	(1) JIS Z 2354 に従い、材料における縦波減衰係数を測定し、その結果が、周波数 5 MHz で 5 dB/m 以下、10 MHz で 20 dB/m 以下とする。 (2) 水浸法又は局部水浸法によって、周波数 10 MHz、公称直径 10 mm の探触子を用いて、隣接する 2 側面から垂直探傷し、STB-G V2 のエコー高さの 1/16 (−24 dB) を超えるきずエコーがないこと。
N1 形標準試験片	(1) 熱処理前に、局部水浸法によって、周波数 10 MHz、公称直径 10 mm の探触子を用いて片面の全面から垂直探傷し、STB-G V2 のエコー高さの 1/16 (−24 dB) を超えるきずエコーがないこと。 (2) 縦波及び横波の音速を、 附属書 A に規定する方法によって、製造ロットごとに 1 回以上測定する。縦波速度は 5 920 m/s ± 30 m/s、横波速度は 3 245 m/s ± 15 m/s とする。

5.3 形状及び寸法

各標準試験片の形状及び寸法を、**図 1** 及び **図 2** に示す。

なお、表面粗さの測定は、ロットごとの代表試験片について粗さ測定器を用いて実施する。

6 超音波測定

6.1 測定に用いる装置

測定に用いる装置は、標準試験片に応じ、それぞれ **表 4** による。

表 4—測定装置

装置に関わる項目	標準試験片ごとの仕様						
	STB-G V15-1~V15-5.6		STB-G V2~V8			STB-N1	
超音波探傷器	周波数切替え機能をもつ探傷器で、必要とする周波数範囲を含むものとする。						
超音波探触子	種類	垂直探触子		垂直探触子 ^{b)}		水浸垂直探触子	
	振動子材料	水晶又はセラミックス					
	周波数 (MHz)	2 (又は 2.25)	5	2 (又は 2.25) ^{c)}	5	10 ^{d)}	5
	振動子寸法 (mm)	φ 28	φ 20	φ 28	φ 20	φ 20 又は φ 14	φ 20
接触媒質	マシン油 ^{a)}					水 (水浸法) ^{e)}	
探触子安定用おもり	測定精度を保つための適切な押付圧を与えるものとする (STB-N1 を除く。)						
測定用基準片	STB-G の中から選んだもの					STB-N1 の中から選んだもの	
注 ^{a)} マシン油は、JIS K 2238 の ISO VG10 とする。 ^{b)} 振動子に接続される電極は、反射源からのエコーが近距離音場の影響を受けない形状とする。 ^{c)} V2 及び V3 は、2 (又は 2.25) MHz では測定しない。 ^{d)} 10 MHz φ 20 mm 又は φ 14 mm の探触子は、遅延材付き探触子を用いてよい。 ^{e)} 水浸法の場合の水距離は、50~100 mm とする。							

6.2 測定方法及び測定条件

各標準試験片の測定方法及び測定条件は、表 5 による（以下、測定される試験片を単に“試験片”という。）。

表 5—測定方法及び測定条件

測定方法及び測定条件に関わる項目		標準試験片ごとの仕様		
		G 形 V15-1~V15-5.6 STB	G 形 V2~V8 STB	N1 形 STB
反射源		人工きず		
感度	リジェクション	使用しない。		
	感度	測定用基準片の人工きずからのエコー高さを 60~80 % に合わせる。これを基準感度とする。		
測定方法		試験片の反射源エコー高さを 0.1 dB 単位で読み取る。		
測定回数		試験片と測定用基準片について、それぞれ 2 回測定する。		
再測定を必要とする 2 回の測定値の差	エコー高さ	0.5 dB を超える場合		

注記 測定は、残留エコーが生じない超音波パルスの繰り返し周波数で行う。

7 合否の判定

次に示す条件を満足した試験片は、合格とする。

- a) 標準試験片に応じ、それぞれ表 6 に示す値を満足したもの。ただし、試験片の測定値は、2 回の測定値の平均値とする。

なお、2 回の測定値間に表 5 の再測定を必要とする 2 回の測定値の差の欄に規定した値を超える差がある場合には、再測定を行い、前記規定値を超えない二つの測定値を用いる。

- b) 標準試験片に応じ、図 1 及び図 2 に規定する寸法及び表面粗さを満足するもの。

表 6—合否判定

標準試験片	判定基準
G 形標準試験片	<p>(1) 試験片の反射源のエコー高さの測定値が、測定用基準片を基にして定めた基準値に対して次の数値以内とする。</p> <p>周波数 2 (又は 2.25) MHz の場合 : ±1 dB</p> <p>周波数 5 MHz の場合 : ±1 dB</p> <p>周波数 10 MHz の場合 : ±2 dB</p> <p>(2) 試験片内の反射源^{a)}からのエコー以外のエコーは、反射源のエコーの近傍において、それより 10 dB 以上低くなければならない。</p> <p>(3) V15-1～V15-5.6 をセットにして扱う場合は、反射源直径が隣り合う試験片の反射源エコー高さの差 (dB) は、表 7 の値の±1 dB 以内とする。</p>
N1 形標準試験片	試験片の反射源エコー高さの測定値は、測定用基準片を基にして定めた基準値に対して±1 dB 以内とする。
注 ^{a)} 反射源は、表 5 による。	

表 7—反射源直径が隣り合う試験片の反射源エコー高さの dB 差

単位 dB

探触子	反射源直径が隣り合う試験片				
	V15-1 及び V15-1.4	V15-1.4 及び V15-2	V15-2 及び V15-2.8	V15-2.8 及び V15-4	V15-4 及び V15-5.6
周波数 2 (又は 2.25) MHz 直径 28 mm	4.8	6.2	5.8	6.1	5.6
周波数 5 MHz 直径 20 mm	5.9	6.1	5.7	5.9	5.3

8 表示

合否判定に合格した試験片には、図 1 及び図 2 に示す位置に刻印又は彫刻により次の内容を表示する。ただし、G 形標準試験片については、図 1 の C 面に表示する。

- トレードマーク及び標準試験片記号 (例 : JSNDI-STB-G V15-4)
- 試験片ごとの製造番号
- G 形標準試験片で SUJ 鋼を素材とする場合以外は、材料名の記号も表示する。

9 適合の証明

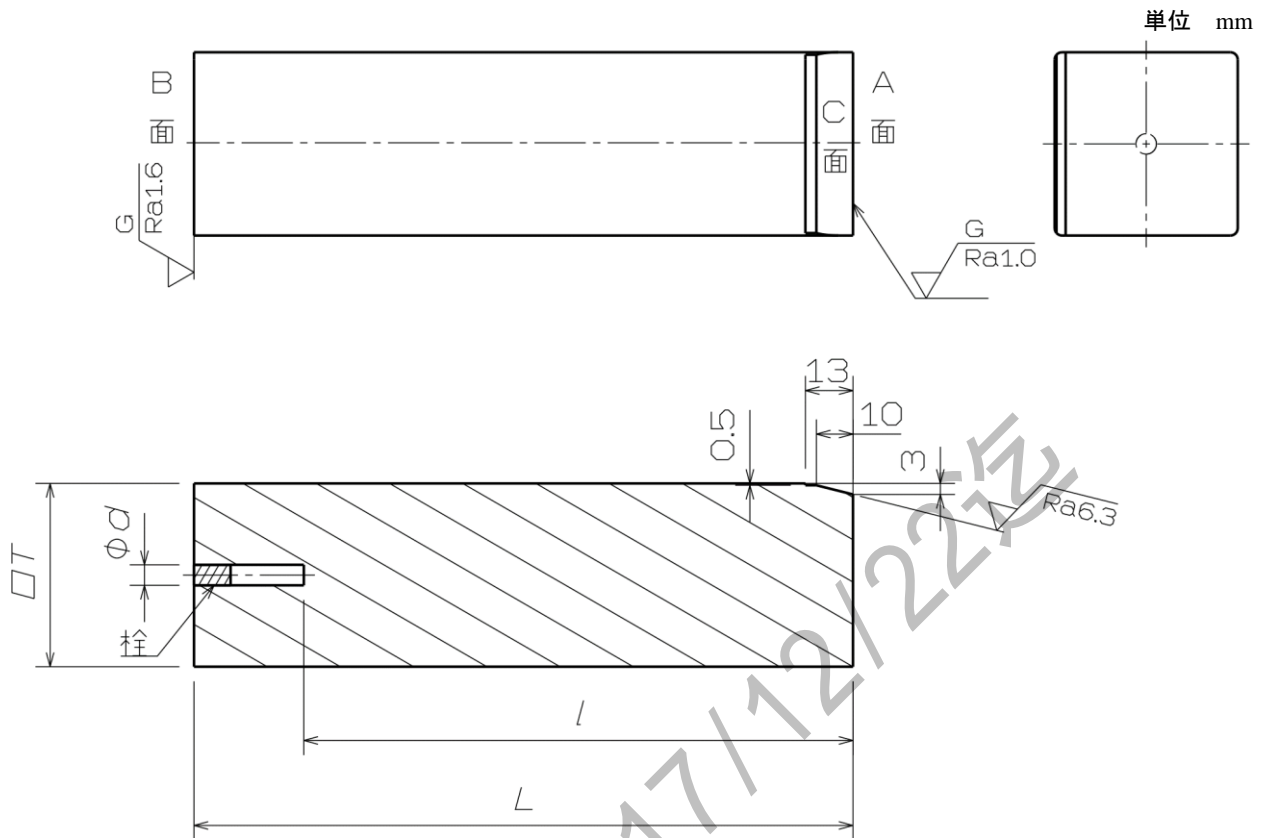
9.1 G 形標準試験片

製造業者は、一つ一つの試験片について製造番号を付した上で、試験片ごとに G 形標準試験片がこの規格に適合していることの証明をしなければならない。

9.2 N1 形標準試験片

製造業者は、一つ一つの試験片について製造番号を付した上で、試験片ごとに次の証明をしなければならない。

- N1 形標準試験片がこの規格に適合していることの証明
- 測定された縦波速度の値 (表 3 参照)
- 測定された横波速度の値 (表 3 参照)



側面： 酸洗，りん酸塩処理
 A面： 平面研磨の後，油といし仕上げ
 穴： 穴底は平底

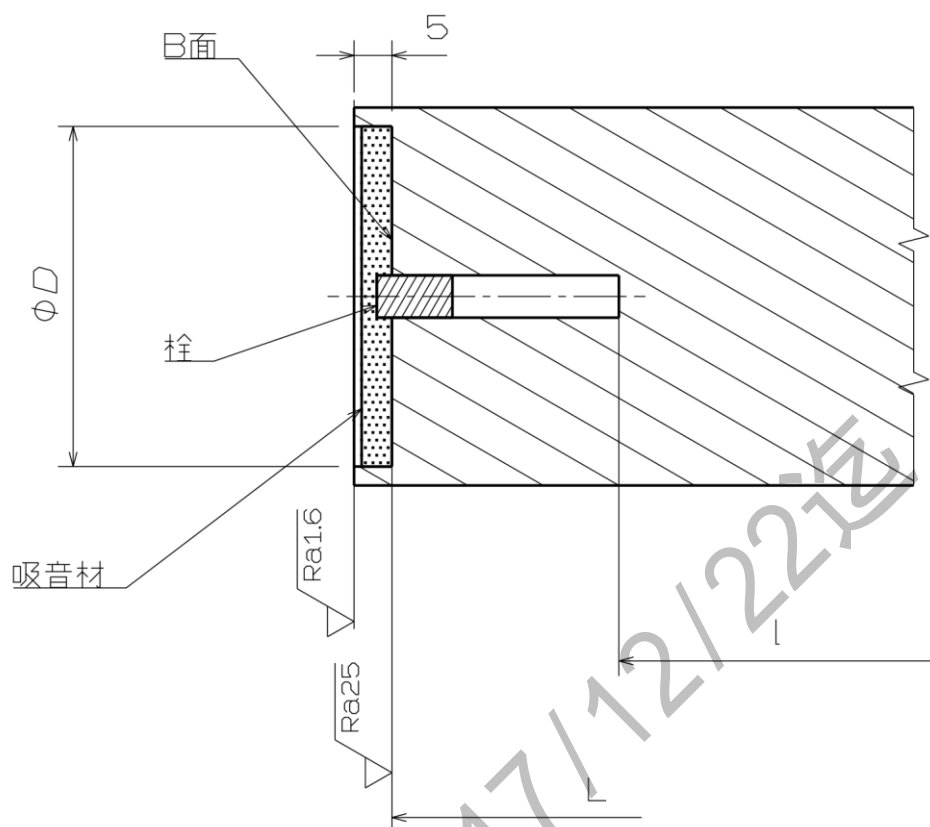
単位 mm

標準試験片	l	d	L	T
STB-G V2	20	2 ± 0.1	40	60 ± 1.2
STB-G V3	30	2 ± 0.1	50	60 ± 1.2
STB-G V5	50	2 ± 0.1	70	60 ± 1.2
STB-G V8	80	2 ± 0.1	100	60 ± 1.2
STB-G V15-1	150	1 ± 0.05	180	50 ± 1.0
STB-G V15-1.4	150	1.4 ± 0.07	180	50 ± 1.0
STB-G V15-2	150	2 ± 0.1	180	50 ± 1.0
STB-G V15-2.8	150	2.8 ± 0.14	180	50 ± 1.0
STB-G V15-4	150	4 ± 0.2	180	50 ± 1.0
STB-G V15-5.6	150	5.6 ± 0.28	180	50 ± 1.0

注記 STB-G の標準試験片の B 面には，必要に応じて，次の図に示すように吸音材を取り付ける。このため，外観上の全長は表中の L より 5 mm 長くなる。 T の値が 60 mm の場合には， D の値は 55 mm， T の値が 50 mm の場合には， D の値は 45 mm とする。

図 1—G 形標準試験片の形状及び寸法

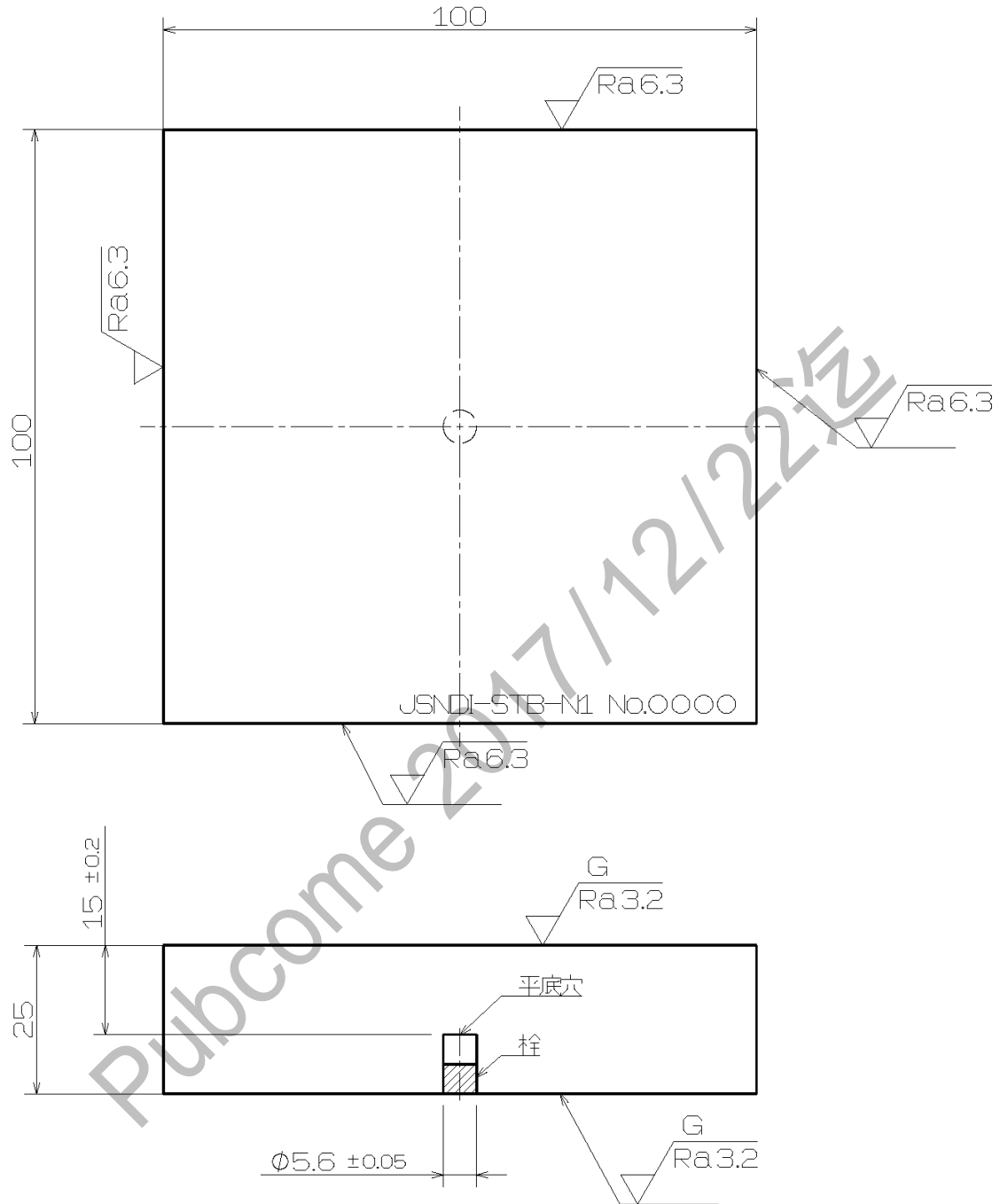
単位 mm



注記 1 規定がない箇所の寸法許容差は、 ± 0.5 mm とする。

注記 2 吸音材は、金属粉末と合成樹脂との混合物とする。栓は、鋼製とし、長さ約 10 mm とする。

図 1-G 形標準試験片の形状及び寸法 (続き)



注記 1 規定がない箇所の寸法許容差は、 ± 0.1 mm とする。

注記 2 栓は、鋼製とし、長さ約 5 mm とする。

図 2-N1 形標準試験片の形状及び寸法

附属書 A (規定)

試験片の音速測定方法

A.1 一般

この附属書は、試験片の縦波及び横波の音速を測定する方法について規定する。

A.2 音速測定的一般事項

試験片の音速測定は、次による。

- a) 最初に、音速測定部の試験片の寸法を 0.01 mm の精度で機械的に測定する。
- b) 測定を行う部位には、探触子面の範囲に厚さ 0.01 mm 以上の変動がないことを確認する。
- c) 垂直探触子と計測機器とを用いて、伝搬時間を測定する（伝搬時間の測定誤差は、0.2 %以内のこと）。
- d) 測定した伝搬時間と厚さを用いて音速を計算する（音速＝伝搬距離／時間）。
- e) 測定時の室温は、20 °C～26 °C の温度範囲とする。

A.3 縦波音速の測定

使用する垂直探触子は、公称周波数が 5 MHz 以上、広帯域パルスで、振動子直径が 6~15 mm とする。第 1 回底面エコーと第 2 回底面エコーとの時間差を測定する。

A.4 横波音速の測定

使用する垂直横波探触子は、公称周波数 4~5 MHz、広帯域パルスで、振動子直径が 6~15 mm とする。第 1 回底面エコーと第 2 回底面エコーとの時間差を測定する。

横波は偏波しているので、二つの測定を行う（図 A.1 参照）。1 回目の測定における偏波方向は試験片の一つの側面の方向 P に平行になるようにし、2 回目の測定における偏波方向は、P に直角な方向 Q に平行になるようにする。したがって、試験片ごとに少なくとも 2 個の横波速度測定値が得られる。

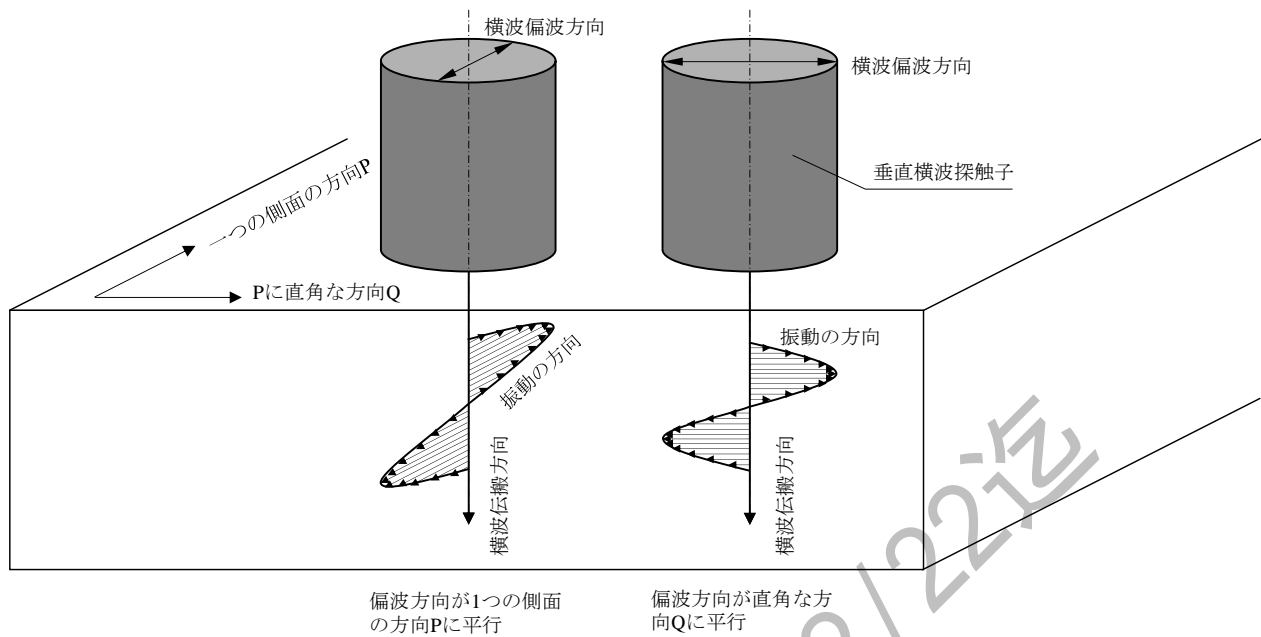


図 A.1—横波音速測定時の横波の偏波方向説明図

参考文献 JIS Z 2344 金属材料のパルス反射法による超音波探傷試験方法通則

JIS Z 2350 超音波探触子の性能測定方法

JIS Z 2352 超音波探傷装置の性能測定方法

ASTM E 428 Standard Practice for Fabrication and Control of Steel Reference Block Used in Ultrasonic Inspection

JIS Z 2345-3 : 0000

超音波探傷試験用標準試験片－第3部：垂直探傷試験用標準試験片－ 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、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日本規格協会である。

1 今回の制定の経緯

この規格は、1973年に制定され、1994年の改正を経て、2000年にA1形標準試験片の熱処理条件と検定方法の見直し、新試験片STB-A32の追加、及び表面粗さなどの表記方法変更を要点として改正された。その後、改正の準備が整わないまま長期間が経過した結果、今回の制定の趣旨に記す課題及び国際情勢変化が発生していた。

今回、(一社)日本非破壊検査協会は、これら問題点及び国際情勢変化に対応するため、JIS原案作成委員会を設置し、JIS原案を作成した。

2 今回の制定の趣旨

主な制定の趣旨は、次のとおりである。

- a) 旧規格は、ISOに規定された試験片に対応する国内試験片及び国内独自の試験片を一括して規定しており、それぞれの試験片の必要性及び国際整合の具合が分かりにくいため、構成を見直す。
- b) 超音波探傷試験の探傷感度設定における事業所間及び機会ごとの差異排除に役立っている国内独自人工きず標準試験片(STB-N1形及びSTB-G形、各種超音波探傷試験規格へ被引用)については規定を概ね維持する。
- c) ただし、旧規格では、素材として使用可能な鋼種が限定されすぎていること及び超音波検定に通常の超音波探傷では採用されない条件での測定が含まれていることなど、規定が実情に合わなくなっているため、現状に即した合理的な規定に書き改める(改正後15年以上経過)。
- d) 2012年にISO 2400が改正され素材検査に関する規定が大幅に厳格化されたため、これに合わせ、ISO 2400と用途は異なる上記国内独自人工きず標準試験片も素材検査を厳格化する。

3 審議中に特に問題となった事項

3.1 測定用基準片

この規格に規定した標準試験片のなかから選んでよいこととしたが、選定した測定用基準片での測定値(超音波測定(箇条7)に規定した測定における測定値)と(一社)日本非破壊検査協会が保有する測定用基準片での測定値との偏差が明確になっていることが望ましい。

4 規定項目の内容

主な規定項目の内容は、次のとおりである。

- a) 旧規格は、19種類の標準試験片を一括して規定していた。対応する国際規格が存在する STB-A1 及び STB-A7963 をそれぞれ第 1 部及び第 2 部に規定し、対応する国際規格がない残りの標準試験片のうち、垂直探傷に使用する標準試験片を第 3 部、斜角探傷に使用する標準試験片を第 4 部に規定するようにして、構成を改めた。
- b) 標準試験片の製造に用いる素材の規定を見直し、鍛造材、引き抜き材などからも試験片を製造できるようにした。
- c) 上記素材の検査規定を厳格化し、標準試験片の性能に影響を及ぼすおそれがある内部きずを徹底して排除するようにした。
- d) N1 形標準試験片は、超音波探傷器の時間軸の調整にも用いられているので、音速についての規定を新たに設け、その測定方法も規定した。
- e) 実際の超音波探傷試験では想定されない条件での超音波測定 (STB-G V15-T~V15-5.6 についての周波数 10MHz の超音波探触子を用いた超音波測定) を廃止した。

5 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 Z 2345-3 (超音波探傷試験用標準試験片—第 3 部：垂直探傷試験用標準試験片) 原案作成委員会 構成表

	氏名	所属
(委員長)	○ 荒川 敬弘	横浜国立大学
(幹事)	○ 高田 一	JFE テクノリサーチ株式会社
	○ 黒川 悠	東京工業大学
(委員)	佐々木 忠則	経済産業省 製造産業局
	桑原 純夫	一般財団法人日本規格協会
	大岡 紀一	ものづくり大学
	○ 村山 章	一般社団法人日本検査機器工業会
	○ 山田 尚雄	元神奈川県産業技術センター
	○ 守井 隆史	日本検査株式会社
	山田 裕久	新日鐵住金株式会社
	○ 阿南 睦章	一般財団法人日本溶接技術センター
	石川 厚史	一般社団法人日本鉄鋼連盟
	中井 洋二	一般社団法人日本溶接協会
	高野 昭市	一般社団法人全国鐵構工業協会
	辻 哲平	一般社団法人日本非破壊検査工業会
	○ 剛 信光	株式会社昭和製作所
	名取 孝夫	日本電磁測器株式会社
	細谷 朗	菱電湘南エレクトロニクス株式会社
	高橋 秀則	株式会社帝通電子研究所
	○ 林 栄男	株式会社検査技術研究所
オブザーバー	榎 健介	経済産業省 産業技術環境局
(事務局)	山口 光輝	一般社団法人日本非破壊検査協会

注記 ○印は、分科会委員を示す。

(執筆 者 荒川 敬弘)