

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 2345-4 超音波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

	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	2
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	3
7 合否の判定	4
8 表示	5
9 適合の証明	5
10 既存の試験片	5
附属書 A（規定）試験片の音速測定方法	13

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 4 部：斜角探傷試験用標準試験片

Standard test blocks for ultrasonic testing – Part 4: Standard test block for
angle beam 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4部斜角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、主に斜角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 K 2238 マシン油

JIS Z 2300 非破壊試験用語

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** によるほか、次による。

3.1

A2 形系標準試験片

探傷感度の調整及び超音波探傷器（以下、探傷器という。）の総合性能の測定に用いる STB-A2, STB-A21 及び STB-A22 の3種類の標準試験片の総称。A2 形系 STB と略記する。

3.2

A3 形系標準試験片

斜角探傷子の入射点及び屈折角の測定、探傷感度の調整及び測定範囲の調整に用いる STB-A3, STB-A31, 及び STB-A32 の3種類の標準試験片の総称。A3 形系 STB と略記する。

4 標準試験片の名称，記号及び主な使用目的

標準試験片の名称，記号及び主な使用目的は，表 1 による。

表 1—標準試験片の名称，記号及び主な使用目的

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
A2 形系標準試験片	STB-A2	斜角	溶接部及び管	探傷感度の調整，探傷器の総合性能の測定
	STB-A21			
	STB-A22			
A3 形系標準試験片	STB-A3	溶接部	斜角探触子の入射点及び屈折角の測定，測定範囲の調整，探傷感度の調整	
	STB-A31			
	STB-A32			

5 製造

5.1 材料

材料は，標準試験片に応じ，それぞれ表 2 による。

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		
A2 形系標準試験片	溶接構造用圧延鋼材	JIS G 3106	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 A150 など	—		
A3 形系標準試験片	溶接構造用圧延鋼材	JIS G 3106	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 A150 など	—		

5.2 材料検査

材料検査は、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	材料検査
A2 形系標準試験片	(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。
A3 形系標準試験片	同上

5.3 形状及び寸法

各標準試験片の形状及び寸法を、図 1～図 6 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。また、目盛線の位置の精度は、±0.15 mm、目盛線の長さの精度は、長さ 4 mm の目盛線については±0.4 mm 以内、長さ 2 mm の目盛線については±0.2 mm 以内とする。

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

測定装置に関わる項目		標準試験片ごとの仕様			
		A2 形系標準試験片		A3 形系標準試験片	
		STB-A2	STB-A21, STB-A22		
超音波探傷器	周波数	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。			
	リジェクション	使用しない。			
超音波探触子	種類	斜角探触子			
	振動子材料	セラミックス			
	周波数 (MHz)	2	5	5	5
	振動子寸法 (mm)	10×10	10×10	10×10	10×10
	屈折角 (度)	45	45 及び 70		70
接触媒質		マシン油 ^{a)}			
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。			
測定用基準片		STB-A2 の中から選んだもの		STB-A1 及び STB-A2 との関係性を明らかにした STB-A3, STB-A31, 及び STB-A32 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。					

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、標準試験片に応じて、表 5 及び表 6 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	
		A2 形系標準試験片	A3 形系標準試験片
		STB-A2, STB-A21, STB-A22	
反射源	人工きず ^{a)}		R50 面又は R100 面及び人工きず
感度設定	測定用基準片の人工きず又は反射面からのエコー高さを 60~80 % に合わせる。人工きずの場合には、そのときの感度を基準感度とする。		
測定項目及び 測定方法	エコー高さ	屈折角 45° の場合は 2 スキップで、屈折角 70° の場合は 1 スキップで最大エコー高さの得られる位置とし、試験片の人工きずエコー高さを 0.1 dB 単位で読み取る。	φ 4×4 の穴について、屈折角 70°、0.5 スキップで最大エコーの得られる位置とし、エコー高さを 0.1 dB 単位で読み取る。
	入射点測定位置	—	表 6 による。
	屈折角目盛	—	表 6 による。
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。		
読み取りの単位	(1) エコー高さの読み取りは、0.1 dB とする。 (2) 入射点測定位置の読み取りは、0.2 mm とする。 (3) 屈折角目盛の読み取りは、0.2° とする。		
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	0.5 dB を超える場合
	入射点測定位置	—	0.4 mm を超える場合
	屈折角目盛	—	0.4° を超える場合
注 ^{a)} φ 2×2, φ 4×4 及び φ 1.5 貫通穴について測定を実施する。			

表 6—A3 形系標準試験片の測定方法

測定項目	内容
入射点位置	あらかじめ測定用基準片で探触子の入射点を求めておく。R50 面又は R100 面のエコー高さが最大となるように探触子を前後走査し、最大エコーの位置に探触子を止め、探触子の入射点と R 面の中心との偏差を読み取る。偏差は R 面の中心から前方をプラス、後方をマイナスとして、+ α mm 又は、- α mm のように記録する。
屈折角目盛	屈折角 70° の目盛に対して、屈折角 70° の探触子で測定する。測定する目盛の位置で探触子を前後走査し、φ 8, φ 25 又は φ 16 の穴のエコー高さが最大となる位置に探触子を止め、その位置におけるそれぞれの試験片における探触子の入射点と試験片の目盛から屈折角を求め、予め求めた測定用基準片の屈折角との偏差を読み取る。偏差は測定用基準片の屈折角と差を、角度の大きい方をプラス、小さい方をマイナスとして、+ b° 又は - b° のように記録する。

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 7 に示す値を満足したもの。
- b) 試験片の R 面による入射点測定位置の測定値が、測定用基準片を基にして定めた基準値に対して表 7 に示す範囲内である。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。
- c) 試験片の寸法及び表面粗さが、標準試験片に応じ、図 1～図 6 に示す値の許容差以内である。

表 7－合否判定

標準試験片の種類	判定基準
A2 形系標準試験片	試験片の反射源 ^{a)} のエコー高さ測定値が、測定用基準片を基にして定めた基準値に対して±1.5 dB 以内とする。
A3 形系標準試験片	試験片についての測定値が、測定用試験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。 $\phi 4 \times 4$ 穴のエコー高さ： ±1.5 dB 入射点測定位置： ±1 mm 屈折角目盛： ±0.6°
注 ^{a)} 反射源は、表 5 による。	

8 表示

合否判定に合格したものには、標準試験片に応じ、図 1～図 6 に示す位置に刻印又は彫刻により次の内容を表示する。

- a) トレードマーク及び標準試験片記号 (例：JSNDI-STB-A22)
- b) 試験片ごとの製造番号

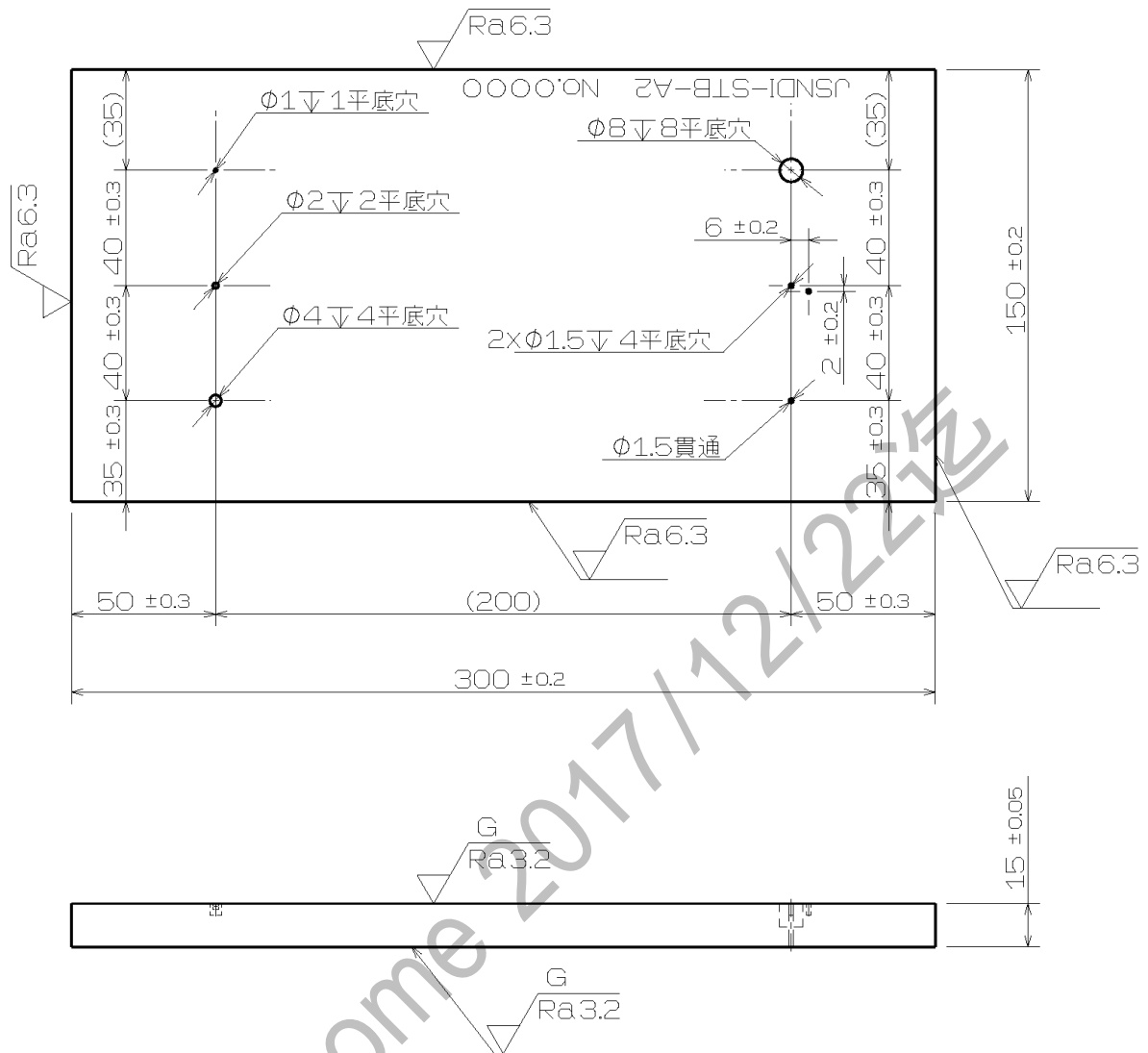
9 適合の証明

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。

- a) それぞれの標準試験片がこの規格に適合していることの証明
- b) 測定された縦波速度の値 (表 3 参照)
- c) 測定された横波速度の値 (表 3 参照)

10 既存の試験片

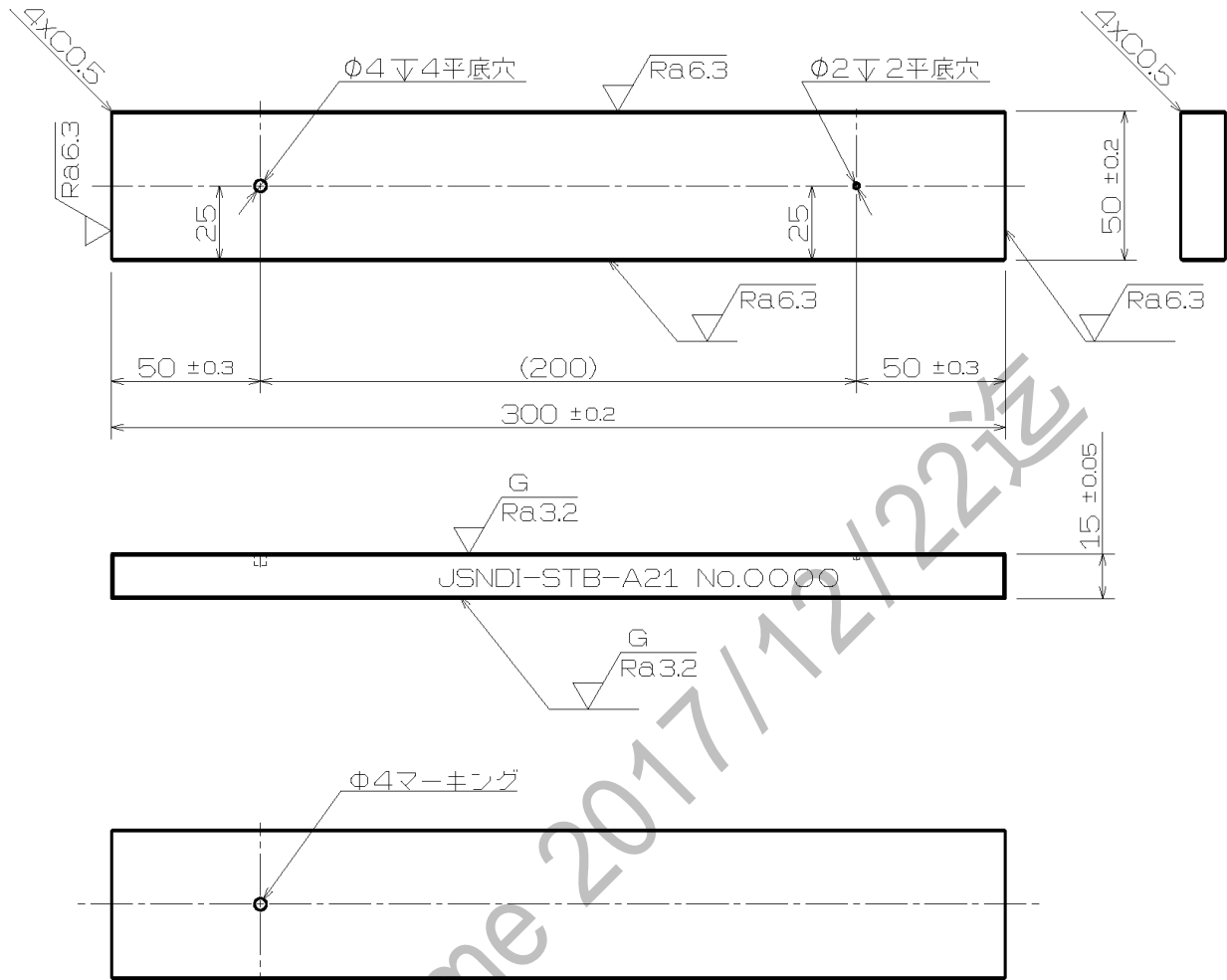
既に製造された A3 形標準試験片は、63°～67°の屈折角測定用目盛及び77°～83°の屈折角測定用目盛がなくとも、それらが、音速 (箇条 6 参照) 及び上記屈折角測定用目盛を除く形状寸法 (5.3 参照) についての要求事項を満足するならば、この規格の要求事項を満たしている。



注記 1 穴の深さの公差は、 ± 0.2 mm とする。

注記 2 規定がない箇所の寸法許容差は、 ± 0.1 mm とする。

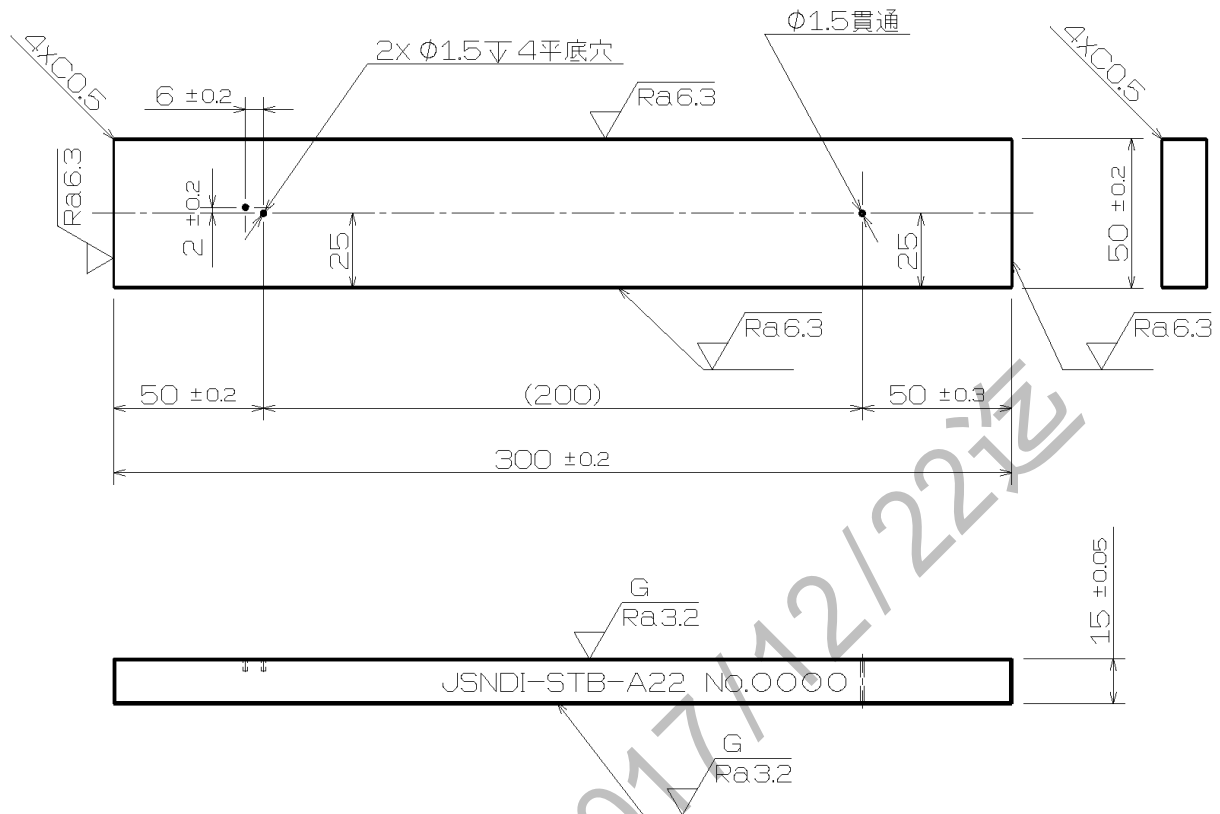
図 1-STB-A2 の形状及び寸法



注記 1 穴の深さの公差は、 ± 0.2 mm とする。

注記 2 規定がない箇所の寸法許容差は、 ± 0.1 mm とする。

図 2-STB-A21 の形状及び寸法



注記 1 穴の深さの公差は、 ± 0.2 mm とする。

注記 2 規定がない箇所の寸法許容差は、 ± 0.1 mm とする。

図 3-STB-A22 の形状及び寸法

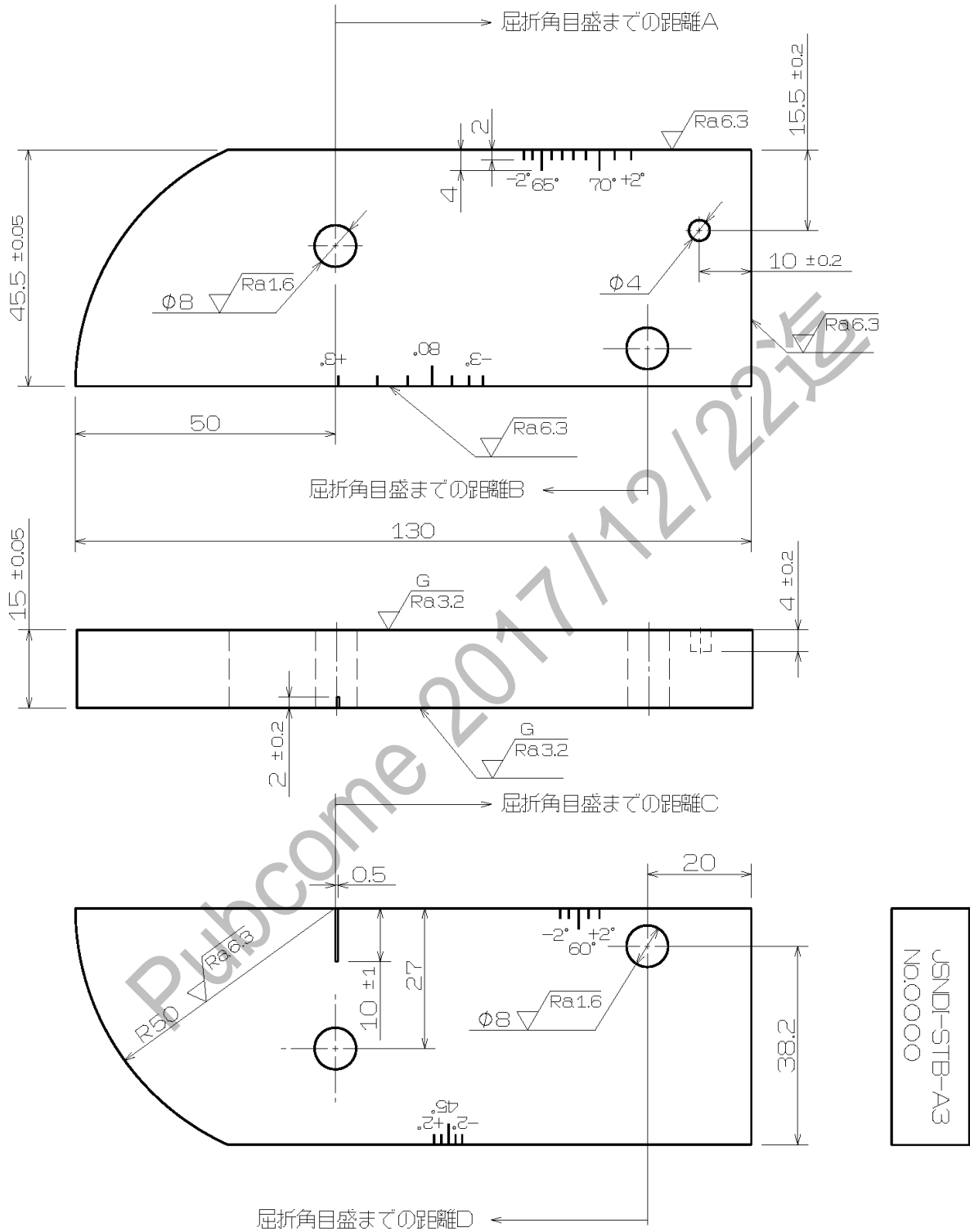


図 4-STB-A3 の形状及び寸法

屈折角目盛	距離 A (mm)	屈折角目盛	距離 B (mm)	屈折角目盛	距離 C (mm)	屈折角目盛	距離 D (mm)
63	23.7	77	31.6	58	43.2	43	35.6
64	22.1	78	34.3	59	44.9	44	36.9
65	20.3	79	37.6	60	46.8	45	38.2
66	18.4	80	41.4	61	48.7	46	39.6
67	16.4	81	46.1	62	50.8	47	41.0
68	14.2	82	51.9				
69	11.8	83	59.4				
70	9.2						
71	6.3						
72	3.1						

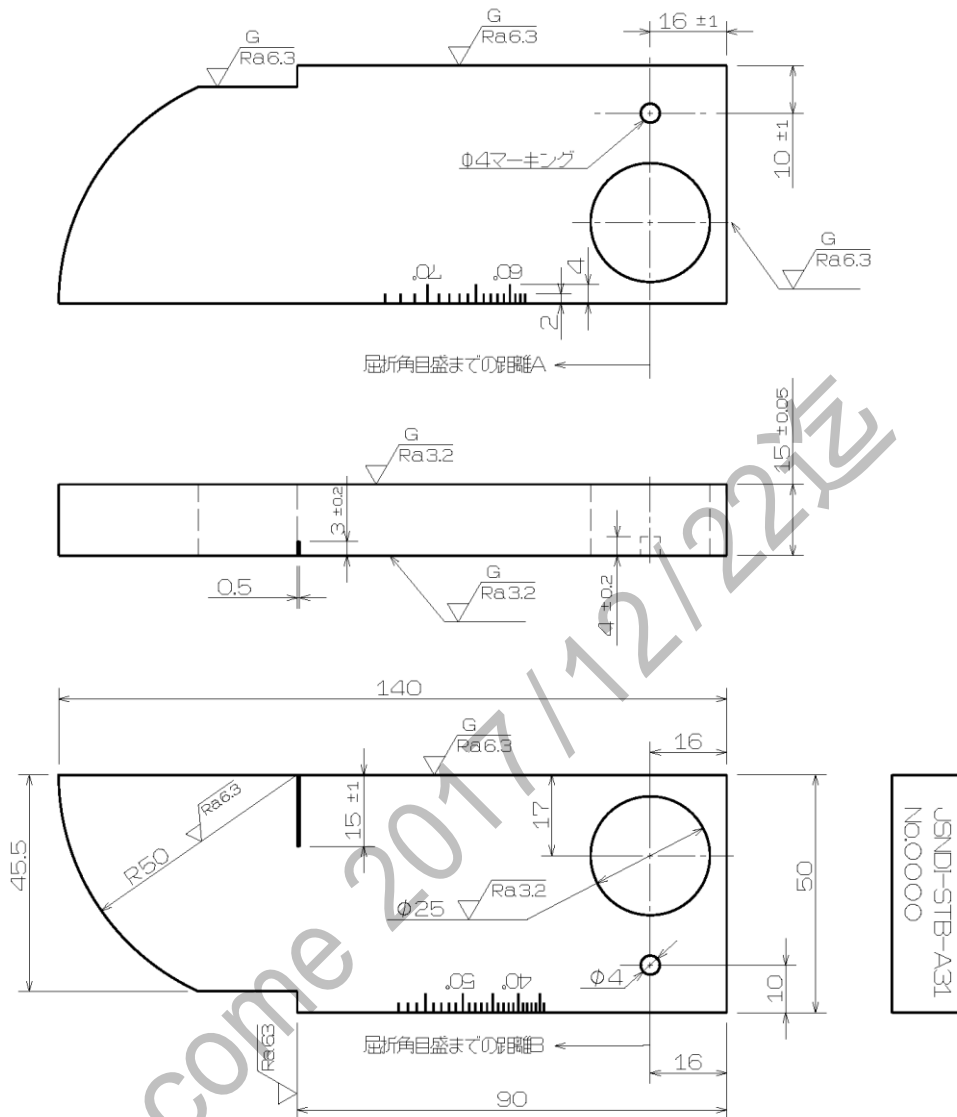
注記 1 直径 8 mm の穴の寸法許容差は±0.1 mm, 直径 4 mm, 深さ 4 mm の穴の寸法許容差は直径では±0.1 mm, 深さでは± 0.2 mm とする。

注記 2 規定がない箇所の寸法許容差は, ±0.1 mm とする。

図 4-STB-A3 の形状及び寸法 (続き)

Pubcome 2017/12/22

単位 mm



JSDI-STB-A31
No.0000

屈折角目盛	距離 A (mm)	屈折角目盛	距離 A (mm)	屈折角目盛	距離 B (mm)	屈折角目盛	距離 B (mm)	屈折角目盛	距離 B (mm)
57	26.2	66	38.2	34	22.3	43	30.8	52	42.2
58	27.2	67	40.0	35	23.1	44	31.9	53	43.8
59	28.3	68	42.1	36	24.0	45	33.0	54	45.4
60	29.4	69	44.3	37	24.9	46	34.2	55	47.1
61	30.7	70	46.7	38	25.8	47	35.4	56	48.9
62	32.0	71	49.4	39	26.7	48	36.7	57	50.8
63	33.4	72	52.3	40	27.7	49	38.0	58	52.8
64	34.9	73	55.6	41	28.7	50	39.3		
65	36.5			42	29.7	51	40.8		

注記 1 直径 4 mm、深さ 4 mm の穴の寸法許容差は直径では ±0.1 mm、深さでは ±0.2 mm とする。

注記 2 規定がない箇所の寸法許容差は、±0.1 mm とする。

図 5-STB-A31 の形状及び寸法

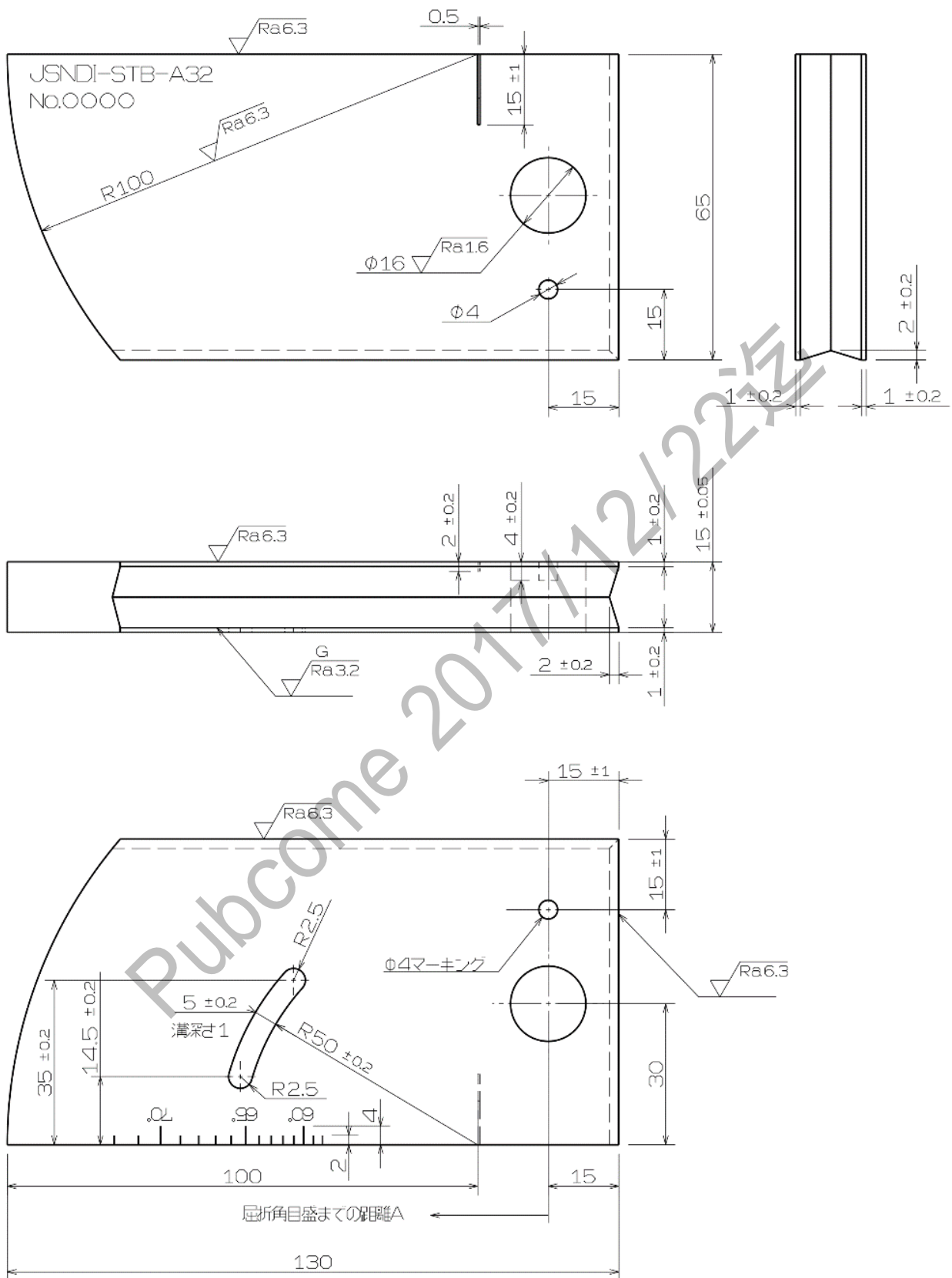


図 6-STB-A32 の形状及び寸法

屈折角目盛	距離 A (mm)	屈折角目盛	距離 A (mm)	屈折角目盛	距離 A (mm)
58	48.0	63	58.9	68	74.3
59	49.9	64	61.5	69	78.2
60	52.0	65	64.3	70	82.4
61	54.1	66	67.4	71	87.1
62	56.4	67	70.7	72	92.3

注記 1 直径 16 mm の穴の寸法許容差は ± 0.1 mm, 直径 4 mm, 深さ 4 mm の穴の寸法許容差は直径では ± 0.1 mm, 深さでは, ± 0.2 mm とする。

注記 2 規定がない箇所の寸法許容差は, ± 0.1 mm とする。

図 6-STB-A32 の形状及び寸法 (続き)

Pubcome 2017/12/22迄

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。

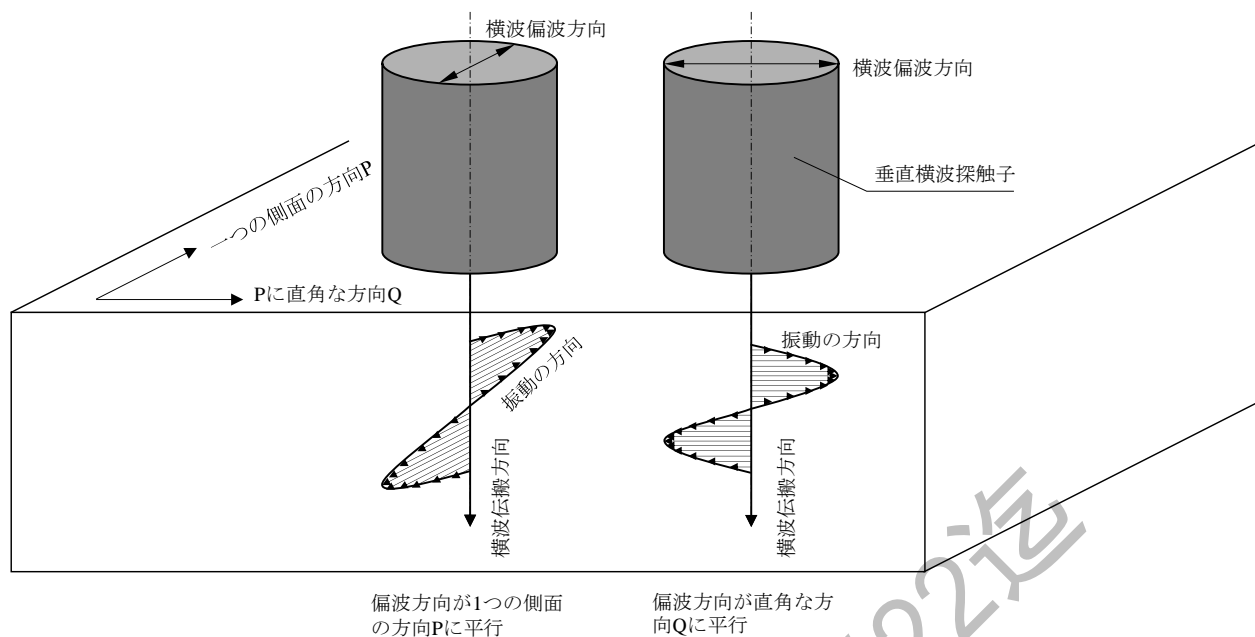


図 A.1—横波音速測定時の横波の偏波方向説明図

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 2345-4 : 0000

超音波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－ 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STB-A2などのこの規格に規定された人工きず標準試験片(各種超音波探傷試験規格へ被引用)については、概ね規定を維持する。
- c) ただし、素材として使用可能な鋼種が限定されすぎている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、ISO 2400と用途は同一であるものの国内で独自に小型化を図り現場使用の利便性を向上させた小型試験片(STB-A3など、各種超音波探傷試験規格へ被引用)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、鍛造材などからも試験片を製造できるようにようにするとともに、標準試験片の性能に影響を及ぼすおそれのある音速および内部きずの排除についての規定を厳格化した。内部きずの排除のための素材検査厳格化は、ISO 2400 の規定を参考にした。
- c) 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（周波数 2MHz、振動子寸法 10×10、屈折角 70 度の探触子を用いた STB-A2 の測定）を廃止した。
- d) STB-A3 については、高屈折角での超音波測定ニーズに応え、屈折角の測定用目盛 77 度～83 度を追加した。

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 2345-4（超音波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）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)