

1. 制定/改正の別

改正

2. 産業標準案の番号及び名称

規格番号 JIS G 3464

規格名称 低温熱交換器用鋼管

3. 主務大臣

経済産業大臣

4. 制定・改正の内容等に関する事項**(1) 制定改正の必要性及び期待効果****【必要性】**

この規格は、氷点以下の特に低い温度で管の内外で熱の授受のために使用する鋼管（熱交換器管、コンデンサ管など）について規定したものである。定期見直しに際して、関係規格の最新版を反映し、市場の実態に即した内容にするため、この規格を改正する必要がある。

【期待効果】

規格を改正することによって、製品の製造が容易になり、かつ、取引の円滑化が期待される。また、正しい認知が定着することにより、市場の拡大が期待される。

(2) 制定の場合は規定する項目を、改正の場合は改正点

主な改正点は、次のとおり。

- 1) 引用規格として鉄鋼用語の3規格（JIS G 0201、JIS G 0202及びJIS G 0203）を追加する。
- 2) 新たに「用語及び定義」の箇条を設け、JIS G 0201、JIS G 0202及びJIS G 0203によることを規定する。
- 3) 機械的性質の「降伏点又は耐力」の要求事項を明確化する。
- 4) 「水圧試験特性及び非破壊試験特性」について、「水圧試験特性又は非破壊試験特性の選択」とし、いずれかの特性を選択可能であることを明確化する。
- 5) 非破壊検査特性の合否判定基準について、警報レベルの設定に関する規定文を追加し、明確化する。
- 6) 非破壊検査方法について、人工きず区分の選択に関する規定文を見直し、明確化する。
- 7) 新たに「注文者によって提示される情報」の箇条を設け、種類の記号、製造方法及び寸法を規定する。
- 8) 硬さ規定（ロックウェルB）について、JIS Z 2245（ロックウェル硬さ試験）の次回改正において、使用する球圧子が“超硬合金球”に統一されるため、“鋼球（HRBS）”を削除する。

(3) 制定・改正の主旨**① 利点がある場合にその項目(コード等一覧参照)**

ア、イ

② 欠点があるとする項目に該当しないことを確認(コード等一覧参照)

確認

③ 国が主体的に取り組む分野に該当しているか、又は市場適合性を有しているか。

市場適合性を有する分野

④ 国が主体的に取り組む分野に該当する場合の内容**⑤ 市場適合性を有している場合の内容**

国際標準をJIS化するもの

⑥ 市場適合性を明らかにする根拠、理由等(定量的なデータ等)

対応国際規格ISO 9329-3及びISO 9330-3が存在する

コード等一覧

産業標準化の利点があると認める場合

- ア. 品質の改善若しくは明確化、生産性の向上又は産業の合理化に寄与する。
- イ. 取引の単純公正化又は使用若しくは消費の合理化に寄与する。
- ウ. 相互理解の促進、互換性の確保に寄与する。
- エ. 効率的な産業活動又は研究開発活動の基盤形成に特に寄与する。
- オ. 技術の普及発達又は国際産業競争力強化に寄与する。
- カ. 消費者保護、環境保全、安全確保、高齢者福祉その他社会的ニーズの充足に寄与する。
- キ. 国際貿易の円滑化又は国際協力の促進に寄与する。
- ク. 中小企業の振興に寄与する。
- ケ. 基準認証分野等における規制緩和の推進に寄与する。
- コ. その他、部会又は専門委員会が認める工業標準化の利点

産業標準化の欠点があると認める場合

- ア. 著しく用途が限定されるもの又は著しく限られた関係者間で生産若しくは取引されるものに係るものである。
- イ. 技術の陳腐化、代替技術の開発、需要構造の変化等によってその利用が縮小しているか、又はその縮小が見込まれる。
- ウ. 標準化すべき内容及び目的に照らし、必要十分な規定内容を含んでいない。また、含んでいる場合であっても、その規定内容が現在の知見からみて妥当な水準となっていない。
- エ. 当該案の内容及び既存のJISとの間で著しい重複又は矛盾がある。
- オ. 対応する国際規格が存在する場合又はその仕上がり目下である場合であって、当該国際規格等との整合化について、適切な考慮が行われていない。
- カ. 対応する国際規格が存在しない場合、当該JISの制定又は改正の輸入への悪影響について、適切な考慮が行われていない。
- キ. 原案中に特許権等を含む場合であって、特許権者等による非差別的かつ合理的条件での実施許諾を得ることが明らかに困難である。
- ク. 原案が海外規格(ISO及びIECが制定した国際規格を除く)その他他者の著作物を基礎とした場合、著作権に関する著作権者との調整が行われていない。
- ケ. 技術が未成熟等の理由で、JISとすることが新たな技術開発を著しく阻害する恐れがある。
- コ. 強制法規技術基準・公共調達基準との関係について、適切な考慮が行われていない。
- サ. 工業標準化法の趣旨に反すると認められるとき。

国が主体的に取り組む分野に該当する場合

1. 基礎的・基盤的な分野
2. 消費者保護の観点から必要な分野
3. 強制法規技術基準、公共調達基準等に引用される規格
4. 国の関与する標準化戦略等に基づき国際規格提案を目的としている規格

市場適合性を有している場合

1. 国際標準をJIS化するなどの場合
2. 関連する生産統計等によって、市場におけるニーズが確認できる場合、又は将来において新たな市場獲得が予想される場合
3. 民間における第三者認証制度に活用されることが明らかな場合
4. 各グループ [生産者等及び使用・消費者又はグループを特定しにくいJIS(単位、用語、製図、基本的試験方法等)にあっては中立者] の利便性の向上が図られる場合

目 次

ページ

序文	1
1 適用範囲	1
2 引用規格	1
3 用語及び定義	2
4 種類の記号	2
5 製造方法	2
6 化学成分	3
7 機械的性質	3
7.1 引張強さ, 降伏点又は耐力, 及び伸び	3
7.2 へん平性	4
7.3 押し広げ性	4
7.4 吸収エネルギー	5
8 水圧試験特性及び非破壊試験特性の選択	5
9 寸法, 質量及び寸法の許容差	6
9.1 外径, 厚さ及び単位質量	6
9.2 寸法の許容差	6
10 外観	9
11 特別品質規定	9
12 U字曲げ加工管	9
13 試験	9
13.1 分析試験	9
13.2 機械試験	9
13.3 水圧試験	11
13.4 非破壊試験	11
14 検査及び再検査	12
14.1 検査	12
14.2 再検査	12
15 表示	12
16 注文者によって提示される情報	13
17 報告	13
附属書 JA (規定) 特別品質規定	14
附属書 JB (規定) U字曲げ加工管	16
附属書 JC (参考) JIS と対応国際規格との対比表	19

まえがき

この規格は、産業標準化法第 16 条において準用する同法第 14 条第 1 項の規定に基づき、認定産業標準作成機関である一般社団法人日本鉄鋼連盟（JISF）から、産業標準の案を添えて日本産業規格を改正すべきとの申出があり、経済産業大臣が改正した日本産業規格である。これによって、JIS G 3464:2018 は改正され、この規格に置き換えられた。

なお、令和 xx 年 xx 月 xx 日までの間（12 か月間）は、産業標準化法第 30 条第 1 項等の関係条項の規定に基づく JIS マーク表示認証において、JIS G 3464:2018 を適用してもよい。

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関わる確認について、責任はもたない。

低温熱交換器用鋼管

Steel heat exchanger tubes for low temperature service

序文

この規格は、1997年に第1版として発行されたISO 9329-3及びISO 9330-3を基とし、技術的内容を変更して作成した日本産業規格である。

なお、この規格で、**附属書 JA** 及び**附属書 JB** は、対応国際規格にはない事項である。また、側線又は点線の下線を施してある箇所は、対応国際規格を変更している事項である。技術的差異の一覧表にその説明を付けて、**附属書 JC** に示す。

1 適用範囲

この規格は、氷点以下の特に低い温度で管の内外で熱の授受のために使用する鋼管（以下、管という。）、例えば、熱交換器管、コンデンサ管などについて規定する。

注記 1 この規格は、通常、外径 15.9 mm～50.8 mm の管に適用されている。

注記 2 JIS G 3463[1]に、オーステナイト系ステンレス鋼鋼管は、低温熱交換器用鋼管として使用可能であることが規定されている。

注記 3 この規格の対応国際規格及びその対応の程度を表す記号を、次に示す。

ISO 9329-3:1997, Seamless steel tubes for pressure purposes—Technical delivery conditions—Part 3: Unalloyed and alloyed steels with specified low temperature properties

ISO 9330-3:1997, Welded steel tubes for pressure purposes—Technical delivery conditions—Part 3: Electric resistance and induction welded unalloyed and alloyed steel tubes with specified low temperature properties (全体評価：MOD)

なお、対応の程度を表す記号“MOD”は、ISO/IEC Guide 21-1に基づき、“修正している”ことを示す。

2 引用規格

次に掲げる引用規格は、この規格に引用されることによって、その一部又は全部がこの規格の要求事項を構成している。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 0201 鉄鋼用語（熱処理）

JIS G 0202 鉄鋼用語（試験）

JIS G 0203 鉄鋼用語（製品及び品質）

JIS G 0320 鋼材の溶鋼分析方法

JIS G 0321 鋼材の製品分析方法及びその許容変動値

- JIS G 0404 鋼材の一般受渡し条件
- JIS G 0415 鋼及び鋼製品一検査文書
- JIS G 0582 鋼管の自動超音波探傷検査方法
- JIS G 0583 鋼管の自動渦電流探傷検査方法
- JIS Z 2241 金属材料引張試験方法
- JIS Z 2242 金属材料のシャルピー衝撃試験方法
- JIS Z 2245 ロックウェル硬さ試験一試験方法
- JIS Z 8401 数値の丸め方

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 G 0201、JIS G 0202 及び JIS G 0203 による。

4 種類の記号

管は、3種類とし、その分類、種類の記号及び製造方法を表す記号は、表 1 による。

表 1—分類、種類の記号及び製造方法を表す記号

分類	種類の記号	製造方法を表す記号		
		製管方法	仕上げ方法	表示
炭素鋼鋼管	STBL380	継目無し：S 電気抵抗溶接：E	熱間仕上げ：H 冷間仕上げ：C	製造方法を表す記号の表示は、 箇条 15 b) による。
ニッケル鋼鋼管	STBL450	継目無し：S	電気抵抗溶接まま：G	
	STBL690			

5 製造方法

製造方法は、次による。

- a) 管は、キルド鋼を用いて、STBL380 の場合、継目なく製造するか又は電気抵抗溶接によって製造し、STBL450 及び STBL690 の場合、継目なく製造する。製造方法を表す記号は、**表 1** による。
- b) 管には、**表 2** の熱処理を行う。ただし、受渡当事者間の協定によって、**表 2** 以外の熱処理を行ってもよい。冷間仕上げをした管は、冷間仕上げ後に、熱処理を行う。

表 2—熱処理

種類の記号	熱処理
<u>STBL380</u>	焼ならし、焼ならし後焼戻し、 又は焼入焼戻し
<u>STBL450</u>	
<u>STBL690</u>	2回焼ならし後焼戻し、又は焼入焼戻し

- c) 管端形状は、特に指定がない場合、プレナムとする。
- d) 管を電気抵抗溶接によって製造する場合、特に指定がない限り、外面及び内面の溶接ビードは、管の形状に滑らかに沿うように除去する。ただし、内面の溶接ビードは、除去が困難な場合、溶接のままとしてもよい。

6 化学成分

管は、13.1 によって試験を行い、その溶鋼分析値は、表 3 による。注文者の要求によって製品分析を行う場合は、13.1 によって試験を行い、製品分析値は、表 3 に対して、次の許容変動値を適用した値とする。

- a) STBL380 の継目無鋼管：JIS G 0321 の表 3 「炭素鋼鋼材の製品分析の許容変動値(2)」
- b) STBL380 の電気抵抗溶接鋼管：JIS G 0321 の表 2 「炭素鋼鋼材の製品分析の許容変動値(1)」
- c) STBL450 及び STBL690 の管：JIS G 0321 の表 4 (合金鋼鋼材の製品分析の許容変動値)

表 3－化学成分

種類の記号	単位 %					
	C	Si	Mn	P	S	Ni
STBL380 ^{a)}	0.25 以下	0.35 以下	1.35 以下	0.035 以下	0.035 以下	— ^{b)}
STBL450	0.18 以下	0.10～0.35	0.30～0.60	0.030 以下	0.030 以下	3.20～3.80
STBL690	0.13 以下	0.10～0.35	0.90 以下	0.030 以下	0.030 以下	8.50～9.50

必要に応じて、この表に記載していない合金元素及びこの表に“—”と記載されている元素を添加してもよい。

注 ^{a)} STBL380 については、7.4 c) によって衝撃試験を実施しない場合、0.010 %以上の酸可溶性アルミニウムを含有しなければならない。酸可溶性アルミニウムの代わりに全アルミニウムを分析してもよく、この場合の含有率は、0.015 %以上とする。

なお、製品分析を行う場合の Al の製品分析値には、上記のいずれかの値を適用する。

注 ^{b)} 必要に応じて Ni を添加する場合、当該種類が他の種類の規定値を満たして種類の区別ができなくなるほど添加してはならない。

7 機械的性質

7.1 引張強さ、降伏点又は耐力、及び伸び

管は、13.2.1、13.2.2 及び 13.2.3 によって試験を行い、その引張強さ、降伏点又は耐力、及び伸びは、表 4 による。ただし、厚さ 8 mm 未満の管で、12 号試験片を用いて引張試験を行う場合の伸びは、表 5 による。

表 4—機械的性質

種類の記号	引張強さ ^{a)} N/mm ²	降伏点又は耐力 ^{b)} N/mm ²	伸び %		
			外径, 引張試験片及び引張試験方向		
			外径 10 mm 未満	外径 10 mm 以上 20 mm 未満	外径 20 mm 以上
			11 号試験片	11 号試験片	11 号試験片 又は 12 号試験片
			管軸方向	管軸方向	管軸方向
STBL380	380 以上	205 以上	27 以上	30 以上	35 以上
STBL450	450 以上	245 以上	22 以上	25 以上	30 以上
STBL690	690 以上	520 以上	13 以上	16 以上	21 以上

注記 1 N/mm²=1 MPa

注^{a)} 注文者は、引張強さの上限を指定してもよい。この場合の引張強さの上限値は、STBL380 の場合はこの表の値に 120 N/mm²を加えた値、STBL450 及び STBL690 の場合は 150 N/mm²を加えた値とする。

注^{b)} 特に指定がない場合、降伏点は、上降伏点 (R_{eH}) とする。また、降伏点が現出しないときは、耐力 (0.2% オフセット法: R_{p0.2}) を測定する。

表 5—厚さ 8 mm 未満の管の 12 号試験片の場合の伸び (管軸方向)

単位 %

種類の記号	厚さ						
	1 mm 超 2 mm 以下	2 mm 超 3 mm 以下	3 mm 超 4 mm 以下	4 mm 超 5 mm 以下	5 mm 超 6 mm 以下	6 mm 超 7 mm 以下	7 mm 超 8 mm 未満
STBL380	26 以上	28 以上	29 以上	30 以上	32 以上	34 以上	35 以上
STBL450	21 以上	22 以上	24 以上	26 以上	27 以上	28 以上	30 以上
STBL690	12 以上	14 以上	15 以上	16 以上	18 以上	20 以上	21 以上

注記 この表の厚さ区分における伸びは、厚さ 8 mm から 1 mm 減じることにより表 4 の伸びの値から 1.5 を減じた値を、JIS Z 8401 の規則 A によって整数値に丸めた値である。

7.2 へん平性

管は、13.2.1、13.2.2 及び 13.2.4 によって試験を行い、式(1)の平板間の距離 (H) になるまで試験片に割れを生じてはならない。

$$H = \frac{(1+e)t}{e + \frac{t}{D}} \dots \dots \dots (1)$$

ここで、 H: 平板間の距離 (mm)
t: 管の厚さ (mm)
D: 管の外径 (mm)
e: 定数 0.08

注記 へん平性の試験の実施については、13.2.4 を参照。

7.3 押し広げ性

管は、13.2.1、13.2.2 及び 13.2.5 によって試験を行い、外径の 1.14 倍までらっぱ形に押し広げたとき、割れを生じてはならない。ただし、外径 101.6 mm を超える管の押し広げ性は、注文者の要求がある場合に適

用する。

注記 押し広げ性の試験の実施については、**13.2.5** を参照。

7.4 吸収エネルギー

吸収エネルギーは、次による。

- a) 管は、**13.2.1**、**13.2.2** 及び **13.2.6** によって試験を行い、そのシャルピー衝撃試験の吸収エネルギーは、**表 6** による。試験温度は、次による。

- STBL380 : -45 °C
- STBL450 : -100 °C
- STBL690 : -196 °C

ただし、受渡当事者間の協定によって、これらの試験温度より低い温度で試験を行う場合は、その試験温度の試験に置き換えてもよい。

- b) 電気抵抗溶接鋼管は、a)のシャルピー衝撃試験のほか、溶接部のシャルピー衝撃試験を行い、その吸収エネルギーは、**表 6** による。この場合、試験温度は、-45 °C とする。ただし、受渡当事者間の協定によって、この試験温度より低い温度で試験を行う場合は、その試験温度の試験に置き換えてもよい。
- c) 10 mm×5 mm の試験片が採れない寸法の管の場合、シャルピー衝撃試験を実施しない。

表 6—シャルピー衝撃試験による吸収エネルギー

試験片の寸法 mm	シャルピー衝撃試験による吸収エネルギー J		試験片
	3 個の試験片の平均値	個々の試験片の値 ^{a)}	
10×10	21 以上	14 以上	V ノッチ試験片
10×7.5	18 以上	12 以上	
10×5	14 以上	10 以上	
注 ^{a)} 3 個の試験片のうち 2 個の試験片の値は、この表の 3 個の試験片の平均値以上でなければならない。			

8 水圧試験特性及び非破壊試験特性の選択

管は、**13.3** によって水圧試験又は **13.4** によって非破壊試験を行い、その特性は、次による。いずれの特性によるかは、注文者の指定による。注文者の指定がない場合は、製造業者の選択とする。

- a) **水圧試験特性** 水圧試験特性は、次による。

- 1) 注文者が試験圧力を指定しない場合、管は、式(2)によって算出される試験圧力 (P) (5 MPa を超える場合には 5 MPa) を水圧試験下限圧力とし、これに耐え、漏れがあってはならない。

$$P = \frac{2st}{D} \dots\dots\dots (2)$$

ここで、

- P : 試験圧力 (MPa)
- t : 管の厚さ (mm)
- D : 管の外径 (mm)
- s : **表 4** の降伏点又は耐力の規定最小値の 60% (N/mm²)

- 2) 注文者が試験圧力を指定した場合、管は、その圧力を水圧試験下限圧力とし、これに耐え、漏れがあってはならない。ただし、注文者の指定する圧力が、式(2)によって算出される試験圧力 (P) 又は 5 MPa のいずれかを超える場合には、試験圧力は受渡当事者間の協定による。指定する試験圧力は、

10 MPa 未満は 0.5 MPa 刻み、10 MPa 以上は 1 MPa 刻みとする。

b) **非破壊試験特性** 管は、超音波探傷試験又は渦電流探傷試験のいずれかの非破壊試験を行い、その非破壊試験特性は、次による。ただし、受渡当事者間の協定によって、超音波探傷試験又は渦電流探傷試験に代えて、日本産業規格による他の非破壊試験によってもよい。この場合の合否判定基準は、超音波探傷試験又は渦電流探傷試験と同等以上とする。

- 1) 超音波探傷試験特性は、JIS G 0582 の人工きず区分 UD の対比試験片の人工きずからの信号を警報レベルとし、警報レベル以上の信号があってはならない。ただし、冷間仕上げ方法以外の仕上げ方法によって製造された管の試験に用いる角溝の最小深さは、0.3 mm とする。
- 2) 渦電流探傷試験特性は、JIS G 0583 の人工きず区分 EY の対比試験片の人工きずからの信号を警報レベルとし、警報レベル以上の信号があってはならない。

9 寸法、質量及び寸法の許容差

9.1 外径、厚さ及び単位質量

管の外径、厚さ及び単位質量は、表 7 による。ただし、受渡当事者間の協定によって表 7 にない寸法としてもよい。この場合、単位質量は、1 cm³ の鋼を 7.85 g とし、次の式によって計算し、JIS Z 8401 の規則 A によって有効数字 3 桁に丸める。ただし、1 000 kg/m を超えるものは kg/m の整数値に丸める。

$$W = 0.02466 t (D - t)$$

ここで、
 W : 管の単位質量 (kg/m)
 t : 管の厚さ (mm)
 D : 管の外径 (mm)
 0.02466: W を求めるための単位の換算係数

注記 表 7 の単位質量は、上記によって求めた値である。

表 7—低温熱交換器用鋼管の外径、厚さ及び単位質量

外径 (mm)	厚さ (mm)								
	1.2	1.6	2.0	2.3	2.9	3.5	4.5	5.5	6.5
15.9	0.435	0.564	0.686						
19.0		0.687	0.838	0.947					
25.4			1.15	1.31	1.61				
31.8				1.67	2.07	2.44			
38.1					2.52	2.99	3.73		
45.0						3.58	4.49	5.36	
50.8						4.08	5.14	6.14	7.10

注記 取引においては、標準単位質量が用いられている。標準単位質量には、熱間仕上げ継目無鋼管の場合、この表の単位質量の 15% 増の値が、冷間仕上げ継目無鋼管の場合、この表の単位質量の 10% 増の値が、電気抵抗溶接鋼管の場合、この表の単位質量の 9% 増の値がそれぞれ用いられている。

9.2 寸法の許容差

管の寸法の許容差は、次による。

a) 管の外径の許容差は、表 8 による。

- b) 管の厚さ及び偏肉の許容差は、表 9 による。
 c) 管の長さの許容差は、表 10 による。

表 8—外径の許容差^{a)}

区分	外径	許容差
熱間仕上げ継目無鋼管	60 未満	+0.4
		-0.8
焼入焼戻しを行った冷間仕上げ継目無鋼管 ^{b)}	60 未満	±0.25
焼入焼戻し以外の熱処理を行った冷間仕上げ継目無鋼管	25 未満	±0.10
	25 以上 40 未満	±0.15
	40 以上 50 未満	±0.20
	50 以上 60 未満	±0.25
冷間仕上げ以外の電気抵抗溶接鋼管 ^{c)}	25 未満	±0.15
	25 以上 40 未満	±0.20
	40 以上 50 未満	±0.25
	50 以上 60 未満	±0.30
冷間仕上げ電気抵抗溶接鋼管	25 未満	±0.10
	25 以上 40 未満	±0.15
	40 以上 50 未満	±0.20
	50 以上 60 未満	±0.25

注^{a)} 外径 60 mm 以上の管の外径の許容差は、受渡当事者間の協定による。
注^{b)} 注文者は、外径 40 mm 未満の焼入焼戻しを行った冷間仕上げ継目無鋼管の外径の許容差を±0.20 mm と指定してもよい。
注^{c)} 冷間仕上げ以外の電気抵抗溶接鋼管の外径の許容差は、特に注文者の要求がある場合には、焼入焼戻し以外の熱処理を行った冷間仕上げ継目無鋼管の外径の許容差を適用してもよい。

表 9－厚さ及び偏肉の許容差

区分	厚さの許容差 ^{a)}			偏肉の許容差 ^{a)}
	外径	厚さ	許容差	
熱間仕上げ継目無鋼管	60 mm 未満	2.0 mm 未満	+0.8 mm ^{b)} 0	—
		2.0 mm 以上 2.4 mm 未満	+40 % 0	
		2.4 mm 以上 3.8 mm 未満	+35 % 0	
		3.8 mm 以上 4.6 mm 未満	+33 % 0	
		4.6 mm 以上	+28 % 0	
冷間仕上げ継目無鋼管	40 mm 未満	2.0 mm 未満	+0.4 mm 0	—
		2.0 mm 以上	+20 % 0	
	40 mm 以上 60 mm 未満	全ての厚さ	+22 % 0	
電気抵抗溶接鋼管	40 mm 未満	2.0 mm 未満	+0.3 mm 0	—
		2.0 mm 以上	+18 % 0	
	40 mm 以上 60 mm 未満	全ての厚さ	+18 % 0	

注^{a)} 外径 60 mm 以上の管の厚さ及び偏肉の許容差は、受渡当事者間の協定による。
注^{b)} 受渡当事者間の協定によって、この表と異なる許容差の上限値を適用してもよい。
注^{c)} 偏肉は、同一断面における測定厚さの最大値と最小値との差を注文厚さで除し、百分率で表した値とする。ただし、偏肉の許容差は、厚さ 5.6 mm 以上の管に適用する。

表 10－長さの許容差

外径	長さ	長さの許容差
50 mm 以下	7 m 以下	+7 mm 0
	7 m 超 10 m 以下	+10 mm 0
	10 m 超 13 m 以下	+13 mm 0
	13 m 超	+15 mm 0
50 mm 超	7 m 以下	+10 mm 0
	7 m 超 10 m 以下	+13 mm 0
	10 m 超	+15 mm 0

長さの許容差は、受渡当事者間の協定によって、0, +30 mm⁺³⁰₀ mmとしてもよい。

10 外観

外観は、次による。

- a) 管は、実用的に真っすぐで、かつ、その両端は、管軸に対し実用的に直角でなければならない。
- b) 管の内外面は、仕上げが良好で、使用上有害な欠点があってはならない。電気抵抗溶接鋼管の溶接部内面の盛り上がりは、0.25 mm 以下とする。ただし、外径 50.8 mm 以下で、かつ、厚さ 3.5 mm 以下の管の場合、注文者は、内面の盛り上がりを 0.15 mm 以下と指定してもよい。
- c) 表面手入れを実施する場合、グラインダ、機械加工などによってもよいが、手入れ後の厚さは、厚さの許容差の範囲内でなければならない。
- d) 手入れ跡は、管の形状に滑らかに沿っていなければならない。

11 特別品質規定

受渡当事者間の協定によって適用する特別品質規定は、**附属書 JA** による。

12 U 字曲げ加工管

U 字曲げ加工管は、受渡当事者間の協定によって製造する。U 字曲げ加工管の製造方法、外観、曲げ加工部の寸法許容差、寸法測定方法及び水圧試験特性は、**附属書 JB** による。

13 試験

13.1 分析試験

13.1.1 分析試験の一般事項及び分析用試料の採り方

溶鋼分析試験の一般事項及び分析用試料の採り方は、**JIS G 0404** の**簡条 8** (化学成分) による。注文者が製品分析を要求した場合の分析用試料の採り方は、**JIS G 0321** の**簡条 4** (製品分析用試料) による。

13.1.2 分析方法

溶鋼分析方法は、**JIS G 0320** による。製品分析方法は、**JIS G 0321** による。

13.2 機械試験

13.2.1 機械試験の一般事項

機械試験の一般事項は、**JIS G 0404** の**簡条 7** (一般要求) 及び**簡条 9** (機械的性質) による。ただし、供試材の採り方は、**JIS G 0404** の**7.6** (試験片採取条件及び試験片) の A 類とする。

13.2.2 供試材の採り方及び試験片の数

機械試験用供試材の採り方及び試験片の数は、次による。

- a) 試験単位は、同一寸法及び同時熱処理の管とする。ここで、同一寸法とは、外径及び厚さが同一のものをいう。また、連続炉を用いる場合の同時熱処理とは、同一熱処理条件での連続した熱処理をいい、連続炉を停止した場合は、停止後の熱処理は同時熱処理に含まない。試験の対象とする同一寸法の管が全て同一溶鋼単位である場合には、同時熱処理に代えて、同一熱処理条件としてもよい。

- b) 引張試験，へん平試験及び押し広げ試験の供試材の採り方及び試験片の数は，同一試験単位の管 50 本ごと及びその端数からそれぞれ一つの供試材を採取し，それぞれの供試材から，引張試験片 1 個，へん平試験片 1 個及び押し広げ試験片 1 個を採取する。

電気抵抗溶接鋼管から引張試験片を採取する場合，12 号試験片は，溶接部を含まない部分から採取する。

- c) シャルピー衝撃試験の供試材の採り方及び試験片の数は，同一試験単位の管 100 本ごと及びその端数からそれぞれ一つの供試材を採取し，それぞれの供試材から，一組の試験片（3 個）を採取する。電気抵抗溶接鋼管は，この一組の試験片のほか，更に一組の溶接部シャルピー衝撃試験片（3 個）を採取する。

13.2.3 引張試験

引張試験の試験片及び試験方法は，次による。

- a) **試験片及び試験片採取方向** JIS Z 2241 の 11 号試験片，12A 号試験片，12B 号試験片又は 12C 号試験片のいずれかとし，管軸方向から採取する。使用する試験片は，特に指定のない限り製造業者の選択による。
- b) **試験方法** JIS Z 2241 による。

13.2.4 へん平試験

へん平試験の試験片及び試験方法は，次による。

なお，へん平試験は，継目無鋼管の場合には，特に注文者の指定のない限り省略してもよい¹⁾。

注¹⁾ 試験は，製造業者の判断によって省略してもよいが，へん平性は規定を満足しなければならないことを意味する。

- a) **試験片** 試験片の長さは，50 mm 以上とする。厚さが外径の 15% 以上の管では，環状試験片の円周の一部を取り除いた C 形試験片としてもよい。
- b) **試験方法** 試験温度は，常温（5℃～35℃）とし，試験片を 2 枚の平板間に挟み，平板間の距離（ H ）が，7.2 の式(1)による値以下になるまで圧縮し，へん平にしたとき，試験片に割れが生じたかどうかを調べる。ただし，電気抵抗溶接鋼管の場合には，溶接部が図 1 のように，圧縮方向に対して，管の中心と溶接部とを結ぶ線が直角になるように置く。C 形試験片は，図 2 のように置く。

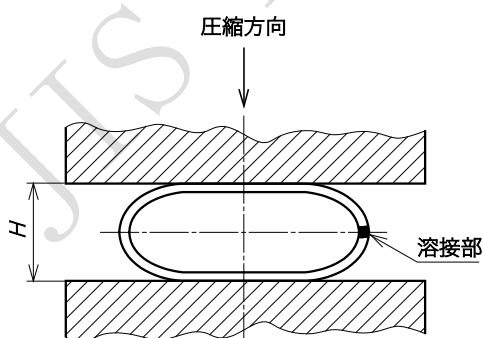


図 1—へん平試験（環状試験片の場合）

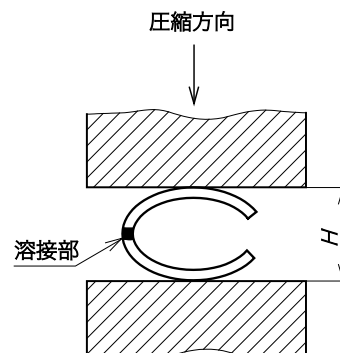


図 2—へん平試験（C 形試験片の場合）

13.2.5 押し広げ試験

押し広げ試験の試験片及び試験方法は，次による。

なお、押し広げ試験は、継目無鋼管の場合には、特に注文者の指定のない限り省略してもよい²⁾。

注²⁾ 試験は、製造業者の判断によって省略してもよいが、押し広げ性は規定を満足しなければならないことを意味する。

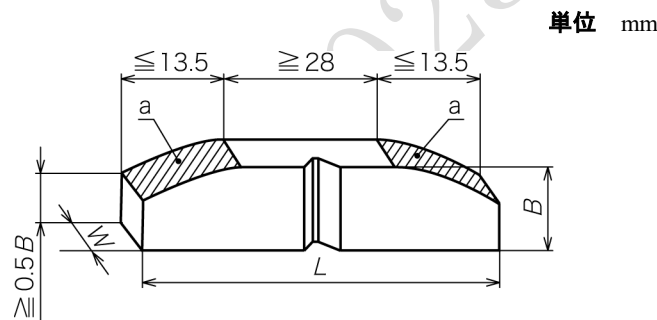
- a) **試験片** 試験片の長さは、押し広げ試験を行うのに適した長さとする。
- b) **試験方法** 試験片を常温 ($5\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 35\text{ }^{\circ}\text{C}$) のまま、管の端を 60° の角度の円すい形の工具で、7.3 に規定する大きさ以上までらっぱ形に押し広げたとき、割れが生じたかどうかを調べる。

13.2.6 シャルピー衝撃試験

シャルピー衝撃試験の試験片及び試験方法は、次による。

- a) **試験片及び試験片採取方向** JIS Z 2242 の V ノッチ試験片とする。ただし、試験片の厚さは、管の寸法によって、7.5 mm 又は 5 mm に変更してもよい。試験片の採取方向は、管の溶接部を含まない鋼材部分に対しては管軸方向に、電気抵抗溶接鋼管の溶接部のシャルピー衝撃試験片は管軸直角方向に採取する。また、必要に応じ、溶接部のシャルピー衝撃試験片の表面仕上げ方法（例えば、図 3 の a で示す管の外周部の非切削部分長さ）について、受渡当事者間で協定してもよい。

注記 溶接部のシャルピー衝撃試験片の非切削部分については、通常、図 3 に示す寸法範囲内で行われている。



記号説明

- a : 切削されずに残った管の外周部
 B : 試験片厚さ (10 mm, 7.5 mm, 5 mm)
 L : 試験片長さ (=55 mm)
 W : 試験片幅 (10 mm)

図 3—溶接部のシャルピー衝撃試験片の非切削部分の範囲

- b) **試験方法** 試験方法は、JIS Z 2242 による。ただし、振子の衝撃刃の形式は、半径 2 mm の衝撃刃を適用する。

13.3 水圧試験

水圧試験の試験頻度及び試験方法は、次による。

- a) **試験の頻度** 水圧試験は、管 1 本ごとに行う。
- b) **試験方法** 水圧試験は、管に、箇条 8 a) に規定する水圧試験下限圧力以上の圧力を加えて 5 秒間以上保持したとき、これに耐え、漏れが生じないことを調べる。

13.4 非破壊試験

非破壊試験の試験頻度及び試験方法は、次による。

- a) **試験の頻度** 非破壊試験は、管 1 本ごとに行う。
- b) **試験方法** 試験方法は、次による。ただし、受渡当事者間の協定によって、日本産業規格によるこれら以外の非破壊試験を行う場合の試験方法は、適用する日本産業規格による。
- 1) 超音波探傷試験方法は、**JIS G 0582**による。ただし、製造業者の判断によって、人工きず区分 UD より厳しい（深さが浅い）人工きず区分の試験に置き換えてもよい。また、製造業者の判断によって、警報レベルは、人工きずからの信号より低く（厳しく）設定してもよい。
 - 2) 渦電流探傷試験方法は、**JIS G 0583**による。ただし、製造業者の判断によって、人工きず区分 EY より厳しい（ドリル穴の場合は、径が小さく、角溝又はやすり溝の場合は、深さが浅い）人工きず区分の試験に置き換えてもよい。また、製造業者の判断によって、警報レベルは、人工きずからの信号より低く（厳しく）設定してもよい。

14 検査及び再検査

14.1 検査

検査は、次による。

- a) 検査の一般事項は、**JIS G 0404**による。
- b) 化学成分は、**箇条 6**に適合しなければならない。
- c) 機械的性質は、**箇条 7**に適合しなければならない。
- d) 水圧試験特性は、**箇条 8 a)**に適合しなければならない。
- e) 非破壊試験特性は、**箇条 8 b)**に適合しなければならない。
- f) 寸法は、**箇条 9**に適合しなければならない。
- g) 外観は、**箇条 10**に適合しなければならない。
- h) **箇条 11**によって、特別品質規定の一部又は全部の項目を適用する場合には、**附属書 JA**の該当する規定に適合しなければならない。
- i) **箇条 12**によって製造する U 字曲げ加工管は、**附属書 JB**に適合しなければならない。

14.2 再検査

再検査は、次による。

- a) 機械試験（シャルピー衝撃試験を除く）で合格とならなかった管は、**JIS G 0404**の**9.8**（再試験）の再試験を行って、合否を決定してもよい。
- b) シャルピー衝撃試験で合格とならなかった管のうち、吸収エネルギーの平均値が規定を満足し、かつ、次の条件に適合した場合には、再試験を行い、合否を決定してもよい。
 - 1) 2 個の値が、**表 6**の 3 個の試験片の平均値以上であり、1 個の値だけが**表 6**の個々の試験片の値を満足しない場合
 - 2) 2 個の値が、**表 6**の 3 個の試験片の平均値を満足しないが、**表 6**の個々の試験片の値を満足する場合

再試験は、同一の供試材から新たに採取した一組（3 個）の試験片で行い、3 個全ての値が**表 6**の一組の平均値の規定に適合しなければならない。

15 表示

検査に合格した管には、管ごとに、次の事項を表示しなければならない。ただし、外径が小さく管ごとの表示が困難な場合及び注文者の要求がある場合は、これを結束して一束ごとに適切な方法で表示してもよい。表示の順序は、指定しない。また、注文者の承認を得た場合は、製品識別が可能な範囲でその一部を省略してもよい。

a) 種類の記号

b) 製造方法を表す記号：

製造方法を表す記号は、次による。ただし、“-”は空白でもよい。

- 1) 熱間仕上げ継目無鋼管 -S-H
- 2) 冷間仕上げ継目無鋼管 -S-C
- 3) 電気抵抗溶接まま鋼管 -E-G
- 4) 熱間仕上げ電気抵抗溶接鋼管 -E-H
- 5) 冷間仕上げ電気抵抗溶接鋼管 -E-C

c) 寸法。寸法は、外径及び厚さを表示する。

d) 製造業者名又はその略号

e) 特別品質規定の指定を表す記号 Z (指定があった場合)

16 注文者によって提示される情報

注文者は、この規格に規定する事項を適切に指定するために、注文時に少なくとも次の事項を製造業者、加工業者又は中間業者に提示しなければならない。

a) 種類の記号 (表 1)

b) 製管方法及び仕上げ方法 (簡条 5)

c) 寸法 (簡条 9)

17 報告

製造業者は、特に指定がない限り、検査文書を注文者に提出しなければならない。報告は、JIS G 0404 の簡条 13 (報告) による。検査文書の種類は、注文時に特に指定がない場合、JIS G 0415 の 5.1 (検査証明書 3.1) による。

なお、次の事項を検査文書に付記する。

- a) 表 3 に記載していない合金元素を意図的に添加した場合の添加した合金元素の含有率
- b) 表 3 の注 1) によって、Ni を添加した場合の Ni の含有率
- c) 冷間仕上げ継目無鋼管に焼入焼戻しの熱処理を行った場合は、焼入焼戻しを行った旨の記述
- d) STBL380 の管で、7.4 c) によって、シャルピー衝撃試験を実施しない場合の酸可溶性アルミニウム又は全アルミニウムの含有率

附属書 JA (規定) 特別品質規定

JA.1 硬さ (Z1) ³⁾

硬さは、次による。

- 供試材の採り方及び試験片の数は、13.2.2 による。
- 試験片は、供試材から適切な長さを切り取り、試験片とする。
- 試験方法は、JIS Z 2245 によって、試験片の断面又は内面の硬さを、1 個の試験片につき 3 か所測定する。

なお、厚さ 2 mm 以下の管については、試験を行わない。電気抵抗溶接鋼管においては、溶接部及び熱影響部以外で試験する。

- 管の硬さは、表 JA.1 による。

表 JA.1—硬さ

種類の記号	ロックウェル硬さ (3 か所の平均値) HRBW
STBL380	85 以下
STBL450	90 以下
STBL690	—

- 再検査 管は、JIS G 0404 の 9.8 (再試験) によって、再試験を行い、合否を決定してもよい。

注 ³⁾ 管の取引においては、硬さの要求指定を Z1 と表記することがある。

JA.2 超音波探傷試験 (Z3) ⁴⁾

超音波探傷試験は、次による。

- 超音波探傷試験の方法は、JIS G 0582 による。
- 超音波探傷試験における探傷感度の基準は、JIS G 0582 の人工きず区分 UA, UB 又は UC とする。対比試験片の人工きずからの信号を警報レベルとし、警報レベル以上の信号があってはならない。いずれの人工きず区分を適用するかは、注文者の指定による。特に注文者の指定がない場合は、製造業者による。
- 超音波探傷試験は、管 1 本ごとに行い、b) に適合しなければならない。

注 ⁴⁾ 管の取引においては、超音波探傷試験の要求指定を Z3 と表記することがある。

JA.3 渦電流探傷試験 (Z4) ⁵⁾

渦電流探傷試験は、次による。

- 渦電流探傷試験の方法は、JIS G 0583 による。
- 渦電流探傷試験における探傷感度の基準は、JIS G 0583 の人工きず区分 EU, EV, EW 又は EX とする。対比試験片の人工きずからの信号を警報レベルとし、警報レベル以上の信号があってはならない。

いずれの人工きず区分を適用するかは、注文者の指定による。特に注文者の指定がない場合は、製造業者による。

- c) 渦電流探傷試験は、管 1 本ごとに行い、**b)**に適合しなければならない。

注 9) 管の取引においては、渦電流探傷試験の要求指定を **Z4** と表記することがある。

JIS DRAFT 2023/07/26

附属書 JB (規定) U 字曲げ加工管

JB.1 製造方法

製造方法は、次による（図 JB.1 参照）。

- a) U 字曲げ加工管は、冷間曲げ加工によって製造し、その曲げ半径は、管の外径の 1.5 倍以上とする。
- b) 曲げ部の熱処理は、通常、行わない。ただし、注文者からの要求がある場合は、熱処理について協定してもよい。

JB.2 外観

曲げ部には、使用上有害な欠点があってはならない。

JB.3 U 字曲げ加工管の寸法許容差

曲げ部の外径変化量、厚さ減少率、及びピッチ (p) 又は P ($p+D_n$) の許容差は、表 JB.1 による。曲げ後の長さの許容差は、表 JB.2 による。

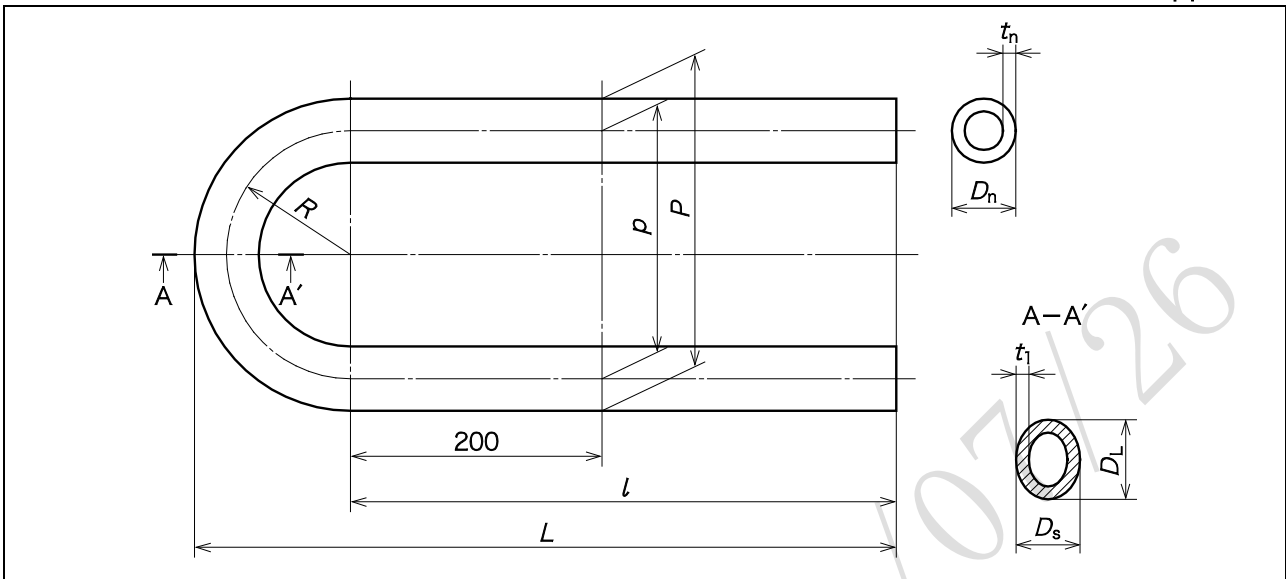
JB.4 U 字曲げ加工管の寸法測定方法

曲げ部の寸法測定は、同一時期に曲げ加工を行った同一寸法の管のうち、最小曲げ半径のものから供試製品を 1 本採取し、曲げ部の 90° 位置（図 JB.1 の D_s 寸法部）における円周 2 方向（短径側及び長径側）の外径を測定し外径変化量を求める。また、その位置における円周 4 点の厚さを測定し、その最小値から厚さ減少率を求める。

JB.5 水圧試験特性

製造業者は、水圧試験を行う場合、直管に代えて U 字曲げ加工管を用いて、13.3 による水圧試験を行ってもよい。この場合、U 字曲げ加工管の水圧試験特性は、箇条 8 a) に適合しなければならない。

単位 mm



記号説明

- R : 曲げ半径
- D_n : 呼び外径
- D_s : 曲げ部の短径側外径
- D_L : 曲げ部の長径側外径
- t_n : 呼び厚さ
- t_1 : 曲げ部の最小厚さ
- p : ピッチ
- P : $p + D_n$
- L : $l + R + D_s/2$
- l : 直管部の長さ

図 JB.1-U 字曲げ加工管

表 JB.1-U 字曲げ加工管の寸法許容差

曲げ部の外径変化量 ^{a)} mm		曲げ部の厚さ減少率 $\frac{t_n - t_1}{t_n} \times 100$ %	ピッチ (p) 又は P の許容差 mm
短径側 $D_n - D_s$	長径側 $D_L - D_n$		
$(D_n / 4R) \times D_n$ 以下	$(D_n / 8R) \times D_n$ 以下	$\frac{D_n}{2.5R} \times 100$ 以下	±1.5
注^{a)} 外径変化量の計算値による規定値が 0.5 mm 未満となった場合、この規定値は、0.5 mm 以下とする。			

表 JB.2-U 字曲げ加工管の長さの許容差

曲げ後の直管部長さ	長さ (l 又は L) ^{a)} の許容差 mm
7 m 以下	+7 0
7 m 超	+10 0
注^{a)} 長さの判定は、l 又は L のいずれによってもよい。	

JIS DRAFT 2023/07/26

参考文献

- [1] JIS G 3463 ボイラ・熱交換器用ステンレス鋼鋼管

附属書 JC
(参考)

JIS と対応国際規格との対比表

JIS G 3464		ISO 9329-3:1997, ISO 9330-3:1997, (MOD)		
a) JIS の箇条番号	b) 対応国際規格の対応する箇条番号	c) 箇条ごとの評価	d) JIS と対応国際規格との技術的差異の内容及び理由	e) JIS と対応国際規格との技術的差異に対する今後の対策
1	1	変更	JIS では、氷点以下の低温度で用いる熱交換器用などの鋼管（炭素鋼及び合金鋼）を規定している。ISO 規格では、Piping system 用及び低温用の鋼管（炭素鋼及び合金鋼）を規定している。また、寸法体系も異なっている。	規格体系（JIS は、用途別／ISO 規格は、製法別）は、異なっている。寸法体系は、国内の強制法規に引用されており、整合化が困難であるため、現状ままとする。
3	2	追加	JIS では、用語規格を追加している。	JIS として必要であり、現状ままとする。
4	4.1	削除	JIS では、炭素鋼 1 種及びニッケル鋼 2 種の計 3 鋼種を規定しているが、ISO 規格では、炭素鋼 4 種類及び合金鋼 6 種類合計 10 種類を規定している。	JIS として必要な鋼種を規定しており、現状ままとする。
6	6.1	変更	JIS では、炭素鋼 1 種及びニッケル鋼 2 種の計 3 鋼種を規定しているが、ISO 規格では、炭素鋼 4 種類及び合金鋼 6 種類合計 10 種類を規定している。	JIS として必要な鋼種を規定しており、現状ままとする。
9	7	変更	JIS と ISO 規格とでは、寸法体系が異なる。	JIS では、強制法規に引用されているため、現状ままとする。
10	8.1	変更	JIS では、電気抵抗溶接鋼管の溶接部の規定を変更している。	JIS では、従来 JIS を踏襲することによって、市場の安定を図るために変更しており、現状ままとする。
11	—	追加	JIS では、受渡当事者間の協定によって適用する特別品質規定は、附属書 JA によることを追加している。	JIS では、従来 JIS を踏襲することによって、市場の安定を図るために追加しており、現状ままとする。
12	—	追加	JIS では、受渡当事者間の協定によって製造する U 字曲げ加工管は、附属書 JB によることを追加している。	JIS では、従来 JIS を踏襲することによって、市場の安定を図るために追加しており、現状ままとする。
13	9.10	変更	JIS では、分析用試料の採り方、分析方法、機械試験の試験片採取頻度及び試験片形状を変更している。	JIS では、従来 JIS を踏襲することによって、市場の安定を図るために変更しており、現状ままとする。
14	9	変更	JIS では、検査項目を追加し、検査の一般事項及び機械試験で合格とならなかった場合の取扱いを変更している。	JIS では、従来 JIS を踏襲することによって、市場の安定を図るために変更しており、現状ままとする。

a) JIS の簡条番号	b) 対応国際規格の対応する簡条番号	c) 簡条ごとの評価	d) JIS と対応国際規格との技術的差異の内容及び理由	e) JIS と対応国際規格との技術的差異に対する今後の対策
15	10	変更	JIS では、表示する記号が異なる。また、受渡当事者間の協定によって、製品識別が可能な範囲で項目の一部を省略してもよいこととしている。	JIS では、従来 JIS を踏襲することによって、市場の安定を図るために変更しており、現状ままとする。
16	4	変更	JIS では、情報の提示先を製造業者、加工業者又は中間業者と規定している。	JIS では、国内の商習慣に沿った提示先を具体的に記入しており、現状ままとする。
17	12	変更	検査文書の種類を、JIS では1種類、ISO 規格では、4種類としている。	JIS では、従来 JIS を踏襲することによって、市場の安定を図るために変更しており、現状ままとする。
附属書 JA	6.2.2 9.8 9.10.5.2	追加	ISO 規格では、高温特性、非破壊試験を規定している。JIS では、硬さを追加している。	JIS では、従来 JIS を踏襲することによって、市場の安定を図るために追加しており、現状ままとする。
		変更	JIS では、受渡当事者間の協定によって適用する特別品質規定としている。	JIS では、従来 JIS を踏襲することによって、市場の安定を図るために変更しており、現状ままとする。
附属書 JB	—	追加	JIS では、U字曲げ加工管を追加している。	JIS では、従来 JIS を踏襲することによって、市場の安定を図るために追加しており、現状ままとする。
<p>注記 1 簡条ごとの評価欄の用語の意味を、次に示す。</p> <ul style="list-style-type: none"> — 削除：対応国際規格の規定項目又は規定内容を削除している。 — 追加：対応国際規格にない規定項目又は規定内容を追加している。 — 変更：対応国際規格の規定内容又は構成を変更している。 <p>注記 2 JIS と国際規格との対応の程度の全体評価の記号の意味を、次に示す。</p> <ul style="list-style-type: none"> — MOD：対応国際規格を修正している。 				