

目 次

ページ

序文	1
1 適用範囲	1
2 引用規格	1
3 種類及び記号	2
4 製造方法	2
5 化学成分	2
5.1 溶鋼分析	2
5.2 製品分析	2
6 機械的性質	3
6.1 引張強さ, 降伏点又は耐力, 及び伸び	3
6.2 へん平性	4
6.3 押し広げ性	4
6.4 吸収エネルギー	4
7 水圧試験特性又は非破壊検査特性	4
8 寸法, 質量及び寸法許容差	5
8.1 外径, 厚さ及び単位質量	5
8.2 寸法許容差	5
9 外観	7
10 試験	8
10.1 分析試験	8
10.2 機械試験	8
10.3 水圧試験又は非破壊検査	9
11 検査	10
11.1 検査	10
11.2 再検査	10
12 表示	10
13 報告	11
附属書 JA (規定) 特別品質規定	12
附属書 JB (規定) U字曲げ加工管	14
附属書 JC (参考) JIS と対応する国際規格との対比表	16

G 3464 : 2006

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)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 G 3464:1988** は改正され、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、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、責任をもたない。

日本工業規格

JIS
G 3464 : 2006

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を基に、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。変更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用いる鋼管（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。

なお、本体に規定する項目のほかに、注文者があらかじめ製造業者との協定によって指定することができる特別品質規定の項目を、**附属書 JA** に規定する。また、U字曲げ加工管については、**附属書 JB** に規定する。

注記 1 JIS G 3463 に規定するオーステナイト系ステンレス鋼管は、低温熱交換器用鋼管として使用することができる。

注記 2 この規格の対応国際規格及びその対応の程度を示す記号を、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 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 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 鋼管の超音波探傷検査方法

- JIS G 0583 鋼管の貫通コイル法による渦流探傷検査方法
- JIS Z 2201 金属材料引張試験片
- 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—試験方法
- JIS Z 8401 数値の丸め方

3 種類及び記号

管の種類は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	仕上方法	表示
炭素鋼鋼管	STBL 380	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、12. b) による。
ニッケル鋼鋼管	STBL 450	継目無し：S	電気抵抗溶接まま：G	
	STBL 690			

4 製造方法

製造方法は、次による。

- a) 管は、細粒のキルド鋼を用いて、STBL 380 は、継目無く製造するか又は電気抵抗溶接によって製造し、STBL 450 及び STBL 690 は、継目無く製造する。
- b) 管には、表2の熱処理を行う。ただし、冷間仕上げをした管は、冷間仕上げ後に、表2の熱処理を行う。表2以外の熱処理を行う場合は、受渡当事者間の協定による。

表2—熱処理

種類の記号	熱処理
STBL 380	焼ならし、焼ならし後焼戻し、 又は焼入れ焼戻し
STBL 450	
STBL 690	2回焼ならし後焼戻し又は焼入れ焼戻し

5 化学成分

5.1 溶鋼分析

管は、10.1 によって試験を行い、その溶鋼分析値は、表3による。

5.2 製品分析

注文者が製品分析を要求する場合、表3に対する製品分析の許容変動値は、STBL 380 の継目無鋼管は、JIS G 0321 の表3、電気抵抗溶接鋼管は、JIS G 0321 の表2による。また、STBL 450 及び STBL 690 の管は、JIS G 0321 の表4による。

表 3—化学成分

種類の記号	単位%					
	C	Si	Mn	P	S	Ni
STBL 380 ^{a)}	0.25 以下	0.35 以下	1.35 以下	0.035 以下	0.035 以下	—
STBL 450	0.18 以下	0.10~0.35	0.30~0.60	0.030 以下	0.030 以下	3.20~3.80
STBL 690	0.13 以下	0.10~0.35	0.90 以下	0.030 以下	0.030 以下	8.50~9.50
注^{a)} STBL 380 については、6.4.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、この場合の含有量は、0.015%以上とする。						

6 機械的性質

6.1 引張強さ、降伏点又は耐力、及び伸び

管は、10.2.2 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の最小値は、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 N/mm ²	伸び %		
			外径 10 mm 未満	外径 10 mm 以上 20 mm 未満	外径 20 mm 以上
			引張試験片		
			11 号試験片	11 号試験片	11 号試験片 又は 12 号試験片
STBL 380	380 以上	205 以上	27 以上	30 以上	35 以上
STBL 450	450 以上	245 以上	22 以上	25 以上	30 以上
STBL 690	690 以上	520 以上	13 以上	16 以上	21 以上
注記 1 N/mm ² = 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、STBL 380 の場合は、表 4 の値に 120 N/mm ² を加えた値、STBL 450 及び STBL 690 の場合は、150 N/mm ² を加えた値とする。					

表 5—厚さ 8 mm 未満の管の 12 号試験片の場合の伸びの最小値

種類の記号	厚さ区分						
	1 mm を超え 2 mm 以下	2 mm を超え 3 mm 以下	3 mm を超え 4 mm 以下	4 mm を超え 5 mm 以下	5 mm を超え 6 mm 以下	6 mm を超え 7 mm 以下	7 mm を超え 8 mm 未満
STBL 380	26	28	29	30	32	34	35
STBL 450	21	22	24	26	27	28	30
STBL 690	12	14	15	16	18	20	21
注記 表 5 は、管の厚さが 8 mm から 1 mm 減るごとに表 4 の伸びの値から 1.5 を減じたものを、JIS Z 8401 の規則 A によって整数値に丸めたものである。							

6.2 へん平性

管は、10.2.3 によって試験を行い、試験片にきず、割れを生じてはならない。この場合、平板間の距離は、式(1)による。ただし、継目無鋼管の場合は、特に注文者の指定がない限り、へん平試験を省略してもよい。また、電気抵抗溶接鋼管又は鍛接鋼管の場合は、注文者との協定によって、へん平試験を省略してもよい。

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

ここに、 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

6.3 押し広げ性

管は 10.2.4 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、きず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。

6.4 吸収エネルギー

吸収エネルギーは、次による。

- a) 管は、10.2.5 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。この場合、試験温度は、STBL 380 は-45℃、STBL 450 は-100℃、STBL 690 は-196℃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代えてもよい。
- 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℃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代えてもよい。
- c) 10 mm×5 mm の試験片が採れない寸法の管については、衝撃試験は実施しない。

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	
	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
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、表 6 の 3 個の試験片の平均値以上でなければならない。

7 水圧試験特性又は非破壊検査特性

管は、10.3 によって試験を行い、その水圧試験特性又は非破壊検査特性は、次のいずれかによる。いずれの特性によるかは、注文者の指定による。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** 管は、注文者の指定がない場合は、式 (2) で算出される圧力 P (最大 5 MPa) の水圧 (規定圧力と呼ぶ。) で水圧試験を行う。注文者が圧力を指定する場合は、指定圧力によって水圧試験を行う。ただし、指定圧力が P 又は 5 MPa のいずれかを超える場合は、水圧試験の圧力は受渡当事者間の協定による。

管は、試験水圧を加えたとき、これに耐え、漏れがあってはならない。

水圧試験圧力の数値の丸め方は、10 MPa 未満の場合は 0.5 MPa 刻み、10 MPa 以上の場合は 1 MPa 刻みとする。

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

ここに、 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)

- b) **非破壊検査特性** 管は、超音波探傷検査又は渦流探傷検査のいずれかの非破壊検査を行い、JIS G 0582 の探傷感度区分 UD 又は JIS G 0583 の探傷感度区分 EY の対比試験片の人工きずからの信号と同等以上の信号があってはならない。ただし、受渡当事者間の協定により、超音波探傷検査又は渦流探傷検査に代えて、これ以外の非破壊検査によってもよい。

8 寸法、質量及び寸法許容差

8.1 外径、厚さ及び単位質量

管の外径、厚さ及び単位質量は、特に指定がない限り表 7 による。

8.2 寸法許容差

管の寸法許容差は、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 7—低温熱交換器用鋼管の外径，厚さ及び単位質量^{a)}

単位 kg/m

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 1 単位質量の数値は，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 けたに丸めたものである。

$$W=0.024\ 66\ t(D-t)$$
ここに，*W*：管の単位質量 (kg/m)
t：管の厚さ (mm)
D：管の外径 (mm)

注記 2 取引において管の単位質量は，熱間仕上継目無鋼管については，表 7 の数値の 15 % 増，冷間仕
上継目無鋼管については，表記の数値の 10 % 増，電気抵抗溶接鋼管については表記の数値の 9 %
増をもって標準単位質量とする。

注^{a)} 表 7 以外の寸法は，受渡当事者間の協定による。

表 8—外径の許容差

単位 mm

外径の区分 ^{c)}	外径の許容差				
	熱間仕上継目 無鋼管 (1)	焼入焼戻しを 行った冷間仕 上継目無鋼管 (2) ^{b)}	焼入焼戻し以外の 熱処理を行った冷 間仕上継目無鋼管 (3)	冷間仕上以外 の電気抵抗溶 接鋼管 (4) ^{a)}	冷間仕上電気抵抗 溶接鋼管 (5)
25 未満			±0.10	±0.15	±0.10
25 以上 40 未満	+0.4	±0.25	±0.15	±0.20	±0.15
40 以上 50 未満	-0.8		±0.20	±0.25	±0.20
50 以上 60 未満			±0.25	±0.30	±0.25

注^{a)} 冷間仕上以外の電気抵抗溶接鋼管 (4) 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継目無鋼管 (3) の外径の許容差を適用してもよい。

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継目無鋼管 (2) の外径の許容差を±
0.20 mm と指定してもよい。

注^{c)} 外径 60 mm 以上の管の外径許容差は，受渡当事者間の協定による。

表 9—厚さ及び偏肉の許容差

許容差の区分	厚さの区分 mm	熱間仕上継目無鋼管	冷間仕上継目無鋼管		電気抵抗溶接鋼管	
		外径の区分 ^{b)} mm				
		60 未満	40 未満	40 以上 60 未満	40 未満	40 以上 60 未満
厚さの許容差 %	2 未満	—	+0.4 mm 0		+0.3 mm 0	
	2 以上 2.4 未満	+40 0	+20 0		+22 0	
	2.4 以上 3.8 未満	+35 0				
	3.8 以上 4.6 未満	+33 0				
	4.6 以上	+28 0				
	偏肉の許容差 ^{a)} %	—	厚さの 22.8 以下	—	—	—

注^{a)} 偏肉とは、同一断面における測定厚さの最大と最小との差の注文厚さに対する割合をいい、偏肉の許容差は、厚さ 5.6 mm 未満の管には適用しない。
^{b)} 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。

表 10—長さの許容差^{a)}

区 分		長さの許容差
外径 50 mm 以下	長さ 7 m 以下	+7 mm 0
	長さ 7 m を超えるもの	長さ 3 m ごと及びその端数を増すごとに、上記のプラス側許容差に 3 mm を加える。ただし、最大値は、15 mm とする。
外径 50 mm を超えるもの	長さ 7 m 以下	+10 mm 0
	長さ 7 m を超えるもの	長さ 3 m ごと及びその端数を増すごとに、上記のプラス側許容差に 3 mm を加える。ただし、最大値は、15 mm とする。

注^{a)} 特に正確な長さを必要とする場合、その許容差は、受渡当事者間の協定による。

9 外観

外観は、次による。

- a) 管は、実用的に真っすぐで、その両端は、管軸に対し直角でなければならない。
- b) 管の内外面は、仕上げ良好で、使用上有害な欠点があってはならない。
- c) 表面を手入れする場合、グラインダ又は機械加工によってもよいが、手入れ後の製品厚さは、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。

10 試験

10.1 分析試験

10.1.1 分析試験の一般事項及び分析試料の採り方

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

10.1.2 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。

10.2 機械試験

10.2.1 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) 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並びに試験片の数は、同一寸法¹⁾及び同時熱処理の管 50 本ごと及びその端数から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。

- b) 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、同一寸法¹⁾及び同時熱処理の管 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、前述のシャルピー衝撃試験片のほか、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。

注¹⁾ 同一寸法とは、同一外径・同一厚さをいう。

10.2.2 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 2201 の 11 号, 12A 号, 12B 号又は 12C 号試験片のいずれかとし、管軸方向から採取する。
- b) **試験方法** JIS Z 2241 による。

10.2.3 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。

- a) **試験片** 管の端から長さ 50 mm 以上を切り取り、試験片とする。ただし、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** 試験片を常温のまま 2 枚の平板間に挟み、平板間の距離 H が、6.2 の式(1)による値になるまで圧縮し、へん平にしたとき、試験片にきず、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。

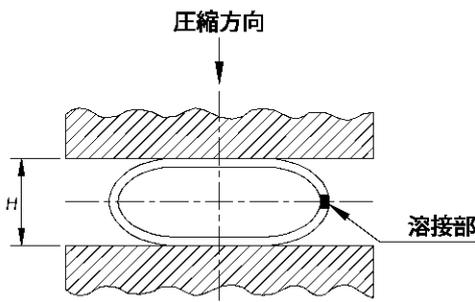


図 1—へん平試験 (環状試験片の場合)

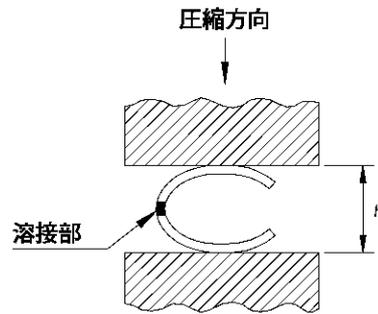


図 2—へん平試験 (C形試験片の場合)

10.2.4 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。

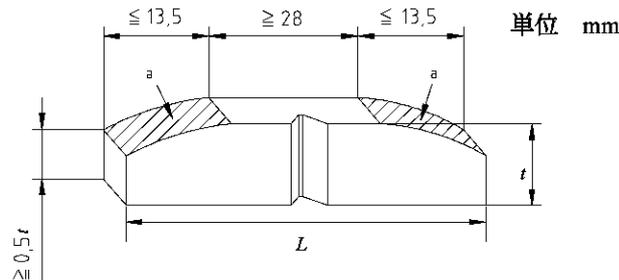
- a) **試験片** 管の端から適切な長さを切り取り、試験片とする。
- b) **試験方法** 試験片を常温のまま、管の端を 60° の角度の円すい形の工具で、らっぱ形に押し広げたとき、きず、その他の欠点が生じたかどうかを調べる。

10.2.5 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、試験片の幅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（例えば参考図の 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 シャルピー衝撃試験片の非切削部分については、通常、参考図に示す寸法範囲内で行われる。



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

参考図—シャルピー衝撃試験片の非切削部分の範囲

- b) **試験方法** JIS Z 2242 のシャルピー衝撃試験方法による。

10.3 水圧試験又は非破壊検査

水圧試験又は非破壊検査の試験頻度及び試験方法は、次による。

- a) **試験の頻度** 水圧試験又は非破壊検査は、いずれかについて管 1 本ごとに行う。

b) **試験方法** 水圧試験又は非破壊検査の試験方法は、次による。

- 1) **水圧試験** 管に水圧を加えて指定圧力又は規定圧力に 5 秒間以上保持したとき、これに耐え、漏れが生じたかどうかを調べる。
- 2) **非破壊検査** 試験方法は、**JIS G 0582** 又は **JIS G 0583** による。ただし、他の非破壊検査を行う場合の試験方法は、受渡当事者間の協定による。

11 検査

11.1 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、簡条 5 に適合しなければならない。
- c) 機械的性質は、簡条 6 に適合しなければならない。
- d) 水圧試験特性又は非破壊検査特性は、簡条 7 に適合しなければならない。
- e) 寸法、質量及び寸法許容差は、簡条 8 に適合しなければならない。
- f) 外観は、簡条 9 に適合しなければならない。
- g) 受渡当事者間の協定によって、**附属書 JA** の特別品質規定及び/又は**附属書 JB** の U 字曲げ加工管を適用する場合は、**附属書 JA** 及び/又は**附属書 JB** の該当する規定に適合しなければならない。

11.2 再検査

再検査は、次による。

- a) **10.2.2**~**10.2.4** の機械試験で不合格になった管は、**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) **10.2.5** の試験に適合しなかった管のうち、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、再試験を行って合否を決定することができる。
 - 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 個のそれぞれの値が**表 6** の一組の平均値の規定に適合しなければならない。

12 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、小さい管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。表示の順序は定めない。また、注文者の承認を得たときは、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) 熱間仕上継目無鋼管 —S—H
 - 2) 冷間仕上継目無鋼管 —S—C
 - 3) 電気抵抗溶接まま鋼管 —E—G

- 4) 熱間仕上電気抵抗溶接鋼管 —E—H
- 5) 冷間仕上電気抵抗溶接鋼管 —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)

13 報告

報告は，**JIS G 0404** の **13.** (報告) による。ただし，注文時に特に指定がない場合，検査文書の種類は **JIS G 0415** の **表 1** (検査文書の総括表) の記号 **2.3** (受渡試験報告書) 又は **3.1.B** (検査証明書 3.1.B) とする。

附属書 JA (規定) 特別品質規定

特別品質規定は、注文者の要求がある場合に適用し、次の項目の一部又は全部の指定項目について、直管の状態で製造業者が実施する。

JA.1 硬さ (Z1)¹⁾

硬さは、次による。

- a) 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 HRB (3 か所の平均値)
STBL 380	85 以下
STBL 450	90 以下
STBL 690	—

- b) 試験片は、管の端から適切な長さを切り取り、試験片とする。
- c) 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。自動アーク溶接鋼管、レーザー溶接鋼管及び電気抵抗溶接鋼管においては、溶接部及び熱影響部以外のところで試験する。
- d) 供試材の採り方及び試験片の数は、本体 10.2.1 による。
- e) **再検査** 管は、JIS G0404 の 9.8(再試験) による再試験を行って合否を決定してもよい。
 注¹⁾ 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 超音波探傷検査 (Z3)²⁾

超音波探傷検査は、次による。

- a) 超音波探傷検査における探傷感度の基準は、JIS G 0582 の区分 UB 又は UC とし、対比試験片の人工きずからの信号と同等以上の信号があってはならない。
- b) 超音波探傷検査の方法は、JIS G 0582 による。
- c) 超音波探傷検査は、管 1 本ごとに行い、a) に適合しなければならない。
 注²⁾ 管の取引においては、超音波探傷検査の要求指定を Z3 と表記することがある。

JA.3 渦流探傷検査 (Z4)³⁾

渦流探傷検査は、次による。

- a) 渦流探傷検査における探傷感度の基準は、JIS G 0583 の区分 EU, EV, EW 又は EX とし、対比試験片

の人工きずからの信号と同等以上の信号があってはならない。

- b) 渦流探傷検査の方法は、**JIS G 0583** による。
 - c) 渦流探傷検査は、管 1 本ごとに行い、**a)**に適合しなければならない。
- 注³⁾** 管の取引においては、渦流探傷検査の要求指定を **Z4** と表記することがある。

附属書 JB (規定) U 字曲げ加工管

U 字曲げ加工管は、注文者の要求がある場合に適用し、製造業者が実施する。

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

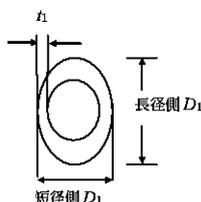
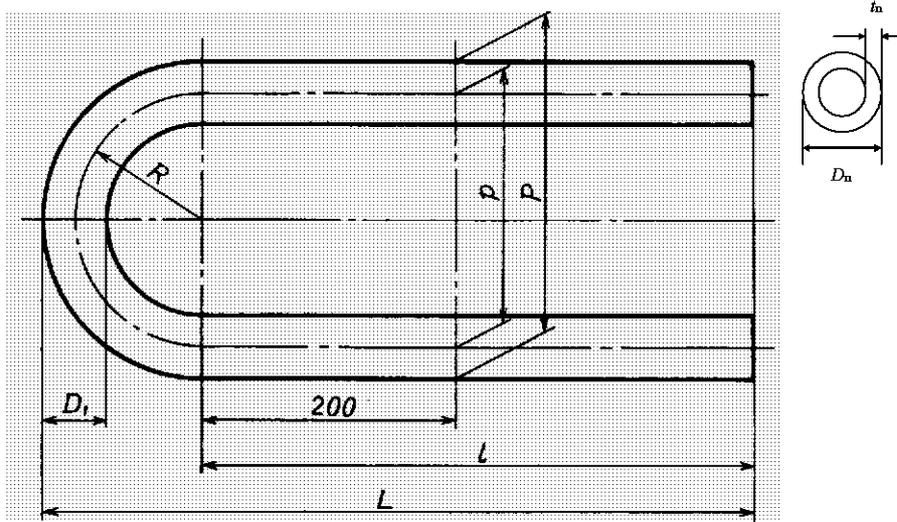
曲げ部には、使用上有害な欠点があってはならない。

JB.3 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，及びピッチ又は P の寸法許容差は，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 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_1 寸法部）における円周 2 方向（短径側及び長径側）の外径及びその位置における円周 4 点の厚さを測定して，外径変化量及び厚さ減少率を求める。



- R : 曲げ半径
- D₁ : 曲げ部の外径
- t₁ : 曲げ部の最小厚さ
- P : p + D_n
- L : l + R + D_n/2
- D_n : 呼び外径
- t_n : 呼び厚さ
- p : ピッチ
- l : 直管部の長さ

図 JB.1—U字曲げ加工管

表 JB.1—曲げ加工管の寸法許容差

曲げ部の外径変化量 ($ D_1 - D_n $) 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	長径側		
$(D_n/4R) \times D_n$ 以下 ただし、外径変化量の 規定最小値は、0.5 mm とする。	$(D_n/8R) \times D_n$ 以下 ただし、外径変化量の 規定最小値は、0.5 mm とする。	$\frac{D_n}{2.5R} \times 100$ 以下	±1.5

表 JB.2—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) の許容差 mm
7 m 以下	+7 0
7 m を超えるもの	+10 0

附属書 JC

(参考)

JIS と対応する国際規格との対比表

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

JIS G 3464 : 2xxx 低温熱交換器用鋼管		ISO9329-3:1997 Seamless steel tubes for pressure purposes - Technical delivery conditions - Part 3 : Unalloyed and alloyed steels with specified low temperature properties		ISO9330-3:1997 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			
(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箇条ごとの評価及びその内容		(V)JIS と国際規格との技術的差異の理由及び今後の対策
箇条番号及び名称	内容		箇条番号	内容	箇条ごとの評価	技術的差異の内容	
1 適用範囲	<ul style="list-style-type: none"> 低温熱交換器用 氷点以下の低温度 炭素鋼, 合金鋼 	ISO 9329-3 ISO 9330-3	1 1	<ul style="list-style-type: none"> Piping system用 低温用 炭素鋼, 合金鋼 	変更	JISは、低温熱交換器用、ISOは、Piping system用	<ol style="list-style-type: none"> 当該JISは、対応ISOと比べ、規格体系（JISは用途別／ISOは製法別）及び寸法体系が異なり、かつ強制法規に引用されているので、整合化することは困難であった。 上記対策として、対応ISOを翻訳JISとして発行し（JIS G 7221, JIS G 7225）、ISOと一致したJIS規格を整え、国際規格との整合化を図るとともにISO規格の製品普及促進を図った。 一方、当該JISは、特定用途用の規格としてISOとは別個に必要とされている。 従い、当該JISは、従来JISを踏襲することにより、市場の安定を図った。
2 引用規格							
3 種類及び記号	<ul style="list-style-type: none"> 3種：炭素鋼, 3.5%Ni, 9%Ni 熱処理規定：N, NT, NNT, QT 	ISO 9329-3 ISO 9330-3	6.1 6.1	<ul style="list-style-type: none"> 10種：炭素鋼（4種）、Ni合金（6種、溶接管4種） 熱処理規定：QT, N 	変更, 削除	JISは、従来から使われている種類を採用。	
4 製造方法	<ul style="list-style-type: none"> 継目無し鋼管 電気抵抗溶接鋼管 	ISO 9329-3 ISO 9330-3	5 5	<ul style="list-style-type: none"> 継目無し鋼管 電気抵抗溶接鋼管 	追加	JISは、従来から使われている熱処理を追加。	
5 化学成分	<ul style="list-style-type: none"> 3種：炭素鋼, 3.5%Ni, 9%Ni 	ISO 9329-3 ISO 9330-3	6.1 6.1	<ul style="list-style-type: none"> 10種：炭素鋼（4種）、Ni合金（6種、溶接管4種） 	変更, 削除	JISは、従来から使われている種類を採用。	

(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簡条ごとの評価及びその内容		(V) JIS と国際規格との技術的差異の理由及び今後の対策
簡条番号及び名称	内容		簡条番号	内容	簡条ごとの評価	技術的差異の内容	
JIS G 3464 : 2xxx 低温熱交換器用鋼管					ISO9329-3:1997 Seamless steel tubes for pressure purposes - Technical delivery conditions - Part 3 : Unalloyed and alloyed steels with specified low temperature properties ISO9330-3:1997 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		
6 機械的性質	<ul style="list-style-type: none"> 引張試験 へん平性 押し広げ性 衝撃試験 	ISO 9329-3 ISO 9330-3	6.2 6.2	<ul style="list-style-type: none"> 引張試験 へん平性(曲げ性) 押し広げ性 リングエクспанション 衝撃試験 	変更, 削除	JISは, 従来から使われている試験項目及び規定内容を採用。	5. 今後の課題: <ul style="list-style-type: none"> 対応ISO(翻訳JIS)の規定内容を当該JISへできるだけ取り入れ整合性の向上を図る。 ISOにない当該JISの規定内容を市場の要請に基づきISOへ提案し整合性の向上を図る。
7 水圧試験	<ul style="list-style-type: none"> 水圧試験 非破壊試験 	ISO 9329-3 ISO 9330-3	9.8 9.8	<ul style="list-style-type: none"> 水圧試験 非破壊試験 	変更, 削除	JISは, 従来から使われている水圧規定を採用。	
8 寸法, 質量	<ul style="list-style-type: none"> 外径, 厚さ, 質量 長さ 寸法許容差 	ISO 9329-3 ISO 9330-3	7 7	<ul style="list-style-type: none"> 外径, 厚さ及び質量はISO 4200及びISO 1127から選択 長さ 寸法許容差 	変更, 削除	JISは, 従来から使われている規定値を採用。	
9 外観	<ul style="list-style-type: none"> 外観と健全性 	ISO 9329-3 ISO 9330-3	8.1 8.1	<ul style="list-style-type: none"> 外観と健全性 	追加	JISは, 従来から使われている規定内容を追加。	
10 試験	<ul style="list-style-type: none"> 分析 機械試験 水圧試験又は非破壊試験 	ISO 9329-3 ISO 9330-3	9.10 9.10	<ul style="list-style-type: none"> 分析 機械試験 水圧試験又は非破壊試験 	変更	JISは, 従来から使われている試験項目を採用。	
11 検査	検査, 再検査	ISO 9329-3 ISO 9330-3	9 9	検査, 再検査	変更	JISは, 従来から使われている項目を採用。	
12 表示	表示内容	ISO 9329-3 ISO 9330-3	10 10	表示内容	変更	JISは, 従来から使われている項目を採用。	
13 報告	JIS G 0404, JIS G 0415	ISO 9329-3 ISO 9330-3	9.1 9.1	ISO 0404, ISO 10474	一致	—	
附属書 JA	特別規定	—	—	—	追加	JISは, 従来から使われている規定値を追加。	

JIS G 3464 : 2xxx 低温熱交換器用鋼管				ISO9329-3:1997 Seamless steel tubes for pressure purposes - Technical delivery conditions - Part 3 : Unalloyed and alloyed steels with specified low temperature properties ISO9330-3:1997 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			
(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箇条ごとの評価及びその内容		(V)JIS と国際規格との技術的差異の理由及び今後の対策
箇条番号及び名称	内容		箇条番号	内容	箇条ごとの評価	技術的差異の内容	
附属書JB	U字曲げ加工管	—	—	—	追加	JISは、従来から使われている規定値を追加。	

JIS と国際規格との対応の程度の全体評価：(ISO 9329-3:1997, ISO 9330-3:1997, MOD)

注記 1. 箇条ごとの評価欄の用語の意味は、次による。

- 一致……………技術的差異がない。
- 削除……………国際規格の規定項目又は規定内容を削除している。
- 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。

注記 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、次による。

- MOD……………国際規格を修正している。