

JIS

ボイラ・熱交換器用炭素鋼鋼管

Ⓜ JIS G 3461 : 2005

(JISF)



平成 17 年 9 月 20 日 改正

日本工業標準調査会 審議

(日本規格協会 発行)

G 3461 : 2005

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	首都大学東京
	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 37.3.1 改正：平成 17.9.20

官 報 公 示：平成 17.9.20

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 鉄鋼会館内 TEL 03-3669-4826)

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)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 3461:1998** は改正され、この規格に置き換えられる。

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 9329-2:1997, Seamless steel tubes for pressure purposes—Technical delivery conditions—Part 2: Unalloyed and alloyed steels with specified elevated temperature properties** 及び **ISO 9330-2:1997, Welded steel tubes for pressure purposes—Technical delivery conditions—Part 2: Electric resistance and induction welded unalloyed and alloyed steel tubes with specified elevated temperature properties** 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、責任をもたない。

JIS G 3461 には、次に示す附属書がある。

附属書 1 (規定) 特別品質規定

附属書 2 (規定) U字曲げ加工管

附属書 3 (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. 種類及び記号並びに製造方法を表す記号.....	2
4. 製造方法.....	2
5. 化学成分.....	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.....	3
6.3 押し広げ性.....	3
6.4 展開性.....	3
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.....	4
8.1 外径, 厚さ及び単位質量.....	4
8.2 寸法許容差.....	4
9. 外観.....	7
10. 試験.....	7
10.1 分析試験.....	7
10.2 機械試験.....	7
10.3 水圧試験又は非破壊検査.....	8
11. 検査.....	8
11.1 検査.....	8
11.2 再検査.....	9
12. 表示.....	9
13. 報告.....	9
附属書 1 (規定) 特別品質規定.....	10
附属書 2 (規定) U字曲げ加工管.....	12
附属書 3 (参考) JIS と対応する国際規格との対比表.....	14
解 説.....	16



日本工業規格

JIS
G 3461 : 2005

ボイラ・熱交換器用炭素鋼鋼管

Carbon steel boiler and heat exchanger tubes

序文 この規格は、1997年に第1版として発行された ISO 9329-2:1997, Seamless steel tubes for pressure purposes—Technical delivery conditions—Part 2: Unalloyed and alloyed steels with specified elevated temperature properties 及び ISO 9330-2:1997, Welded steel tubes for pressure purposes—Technical delivery conditions—Part 2: Electric resistance and induction welded unalloyed and alloyed steel tubes with specified elevated temperature properties 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3(参考)に示す。

1. 適用範囲 この規格は、管の内外で熱の授受のために使用する炭素鋼鋼管(以下、管という。)、例えば、ボイラの水管、煙管、過熱器、空気予熱器など、化学工業・石油工業の熱交換器、コンデンサ管、触媒管などについて規定する。ただし、加熱炉用鋼管及び低温熱交換器用鋼管には適用しない。

備考1. 注文者は、あらかじめ製造業者との協定によって本体に規定する項目のほか、附属書1の特別品質規定及び附属書2のU字曲げ加工管の一部又は全部の項目を指定してもよい。

2. 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 9329-2:1997, Seamless steel tubes for pressure purposes—Technical delivery conditions—Part 2: Unalloyed and alloyed steels with specified elevated temperature properties (MOD)

ISO 9330-2:1997, Welded steel tubes for pressure purposes—Technical delivery conditions—Part 2: Electric resistance and induction welded unalloyed and alloyed steel tubes with specified elevated temperature properties (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 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—検査文書

JIS G 0567 鉄鋼材料及び耐熱合金の高温引張試験方法

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 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. 種類及び記号並びに製造方法を表す記号 管の種類は3種類とし、その記号及び製造方法を表す記号は、表1による。

表 1 種類の記号及び製造方法を表す記号

種類の記号	製造方法を表す記号		
	製管方法	仕上方法	表示
STB 340	継目無し：S 電気抵抗溶接：E	熱間仕上げ：H	製造方法を表す記号の表示は、12. b)による。
STB 410		冷間仕上げ：C	
STB 510		電気抵抗溶接まま：G	

4. 製造方法 製造方法は、次による。

- a) 管は、キルド鋼を用いて、表1に示す製管方法及び仕上方法の組合せによって製造する。
- b) 管は、表2の熱処理を施す。ただし、表2以外の熱処理については、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				
	熱間仕上 継目無鋼管	冷間仕上 継目無鋼管	電気抵抗溶接 まま鋼管	熱間仕上電気 抵抗溶接鋼管	冷間仕上電気 抵抗溶接鋼管
STB 340	製造のまま。ただし、必要に応じて低温焼なまし又は焼ならしを行ってもよい。	低温焼なまし 焼ならし又は完全焼なまし	焼ならし	製造のまま。ただし、必要に応じて低温焼なまし又は焼ならしを行ってもよい。	焼ならし
STB 410	製造のまま。ただし、必要に応じて低温焼なまし又は焼ならしを行ってもよい。	低温焼なまし 焼ならし又は完全焼なまし	焼ならし	低温焼なまし	焼ならし
STB 510	焼ならし				

備考 冷間仕上電気抵抗溶接鋼管において、冷間仕上前に焼ならしを行ったものは、低温焼なまし又は完全焼なましでもよい。

5. 化学成分 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。

表 3 化学成分

種類の記号	単位 %				
	C	Si	Mn	P	S
STB 340	0.18 以下	0.35 以下	0.30~0.60	0.035 以下	0.035 以下
STB 410	0.32 以下	0.35 以下	0.30~0.80	0.035 以下	0.035 以下
STB 510	0.25 以下	0.35 以下	1.00~1.50	0.035 以下	0.035 以下

- 備考1. 注文者が製品分析を要求する場合、10.1によって試験を行い、その値は表3による。ただし、表3に対する製品分析の許容変動値は、継目無鋼管についてはJIS G 0321の表3に、電気抵抗溶接鋼管についてはJIS G 0321の表2による。
- 2. 注文者は、Siを0.10~0.35%に指定してもよい。

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 引張強さ, 降伏点又は耐力, 及び伸び

種類の記号	引張強さ 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	11 号	11 号, 12 号
STB 340	340 以上	175 以上	27 以上	30 以上	35 以上
STB 410	410 以上	255 以上	17 以上	20 以上	25 以上
STB 510	510 以上	295 以上	17 以上	20 以上	25 以上

備考 1. 熱交換器用に限り, 必要がある場合, 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, 表 4 の値に 120 N/mm² を加えた値とする。

2. 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, 継目を含まない部分から採取する。
3. 1 N/mm² = 1 MPa

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

単位 %

種類の記号	厚さ						
	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
STB 340	26	28	29	30	32	34	35
STB 410	16	18	19	20	22	24	25
STB 510	16	18	19	20	22	24	25

備考 表 5 は, 管の厚さが 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, 次による。

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

ここに, H : 平板間の距離 (mm)

t : 管の厚さ (mm)

D : 管の外径 (mm)

e : 管の種類によって異なる定数で

STB 340 は 0.09

STB 410 は 0.08

STB 510 は 0.07

6.3 押し広げ性 管は 10.2.4 によって試験を行い, 外径の 1.2 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 展開性 電気抵抗溶接鋼管は, 10.2.5 によって試験を行い, 溶接部にきず, 割れなどを生じてはならない。

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、次の式で算出される圧力 P (最大 10 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 10 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。

$$P = \frac{2st}{D}$$

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、非破壊検査は受渡当事者間の協定により、上記以外の非破壊検査に代えてもよい。

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 6 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 7 による。

b) 管の厚さ及び偏肉の許容差は、表 8 による。

c) 管の長さの許容差は、表 9 による。

表 6 ボイラ・熱交換器用炭素鋼鋼管の外径、厚さ及び単位質量

単位 kg/m

外径 mm	厚さ mm																		
	1.2	1.6	2.0	2.3	2.6	2.9	3.2	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	8.0	9.5	11.0	12.5
15.9	0.435	0.564	0.686	0.771	0.853	0.930													
19.0	0.527	0.687	0.838	0.947	1.05	1.15													
21.7	0.607	0.793	0.972	1.10	1.22	1.34	1.46												
25.4	0.716	0.939	1.15	1.31	1.46	1.61	1.75	1.89											
27.2	0.769	1.01	1.24	1.41	1.58	1.74	1.89	2.05	2.29										
31.8	0.906	1.19	1.47	1.67	1.87	2.07	2.26	2.44	2.74	3.03									
34.0		1.28	1.58	1.80	2.01	2.22	2.43	2.63	2.96	3.27	3.58								
38.1		1.44	1.78	2.03	2.28	2.52	2.75	2.99	3.36	3.73	4.08	4.42							
42.7			2.01	2.29	2.57	2.85	3.12	3.38	3.82	4.24	4.65	5.05	5.43						
45.0			2.12	2.42	2.72	3.01	3.30	3.58	4.04	4.49	4.93	5.36	5.77	6.17					
48.6			2.30	2.63	2.95	3.27	3.58	3.89	4.40	4.89	5.38	5.85	6.30	6.75	7.18				
50.8			2.41	2.75	3.09	3.43	3.76	4.08	4.62	5.14	5.65	6.14	6.63	7.10	7.56	8.44	9.68	10.8	11.8
54.0			2.56	2.93	3.30	3.65	4.01	4.36	4.93	5.49	6.04	6.58	7.10	7.61	8.11	9.07	10.4	11.7	12.8
57.1			2.72	3.11	3.49	3.88	4.25	4.63	5.24	5.84	6.42	7.00	7.56	8.11	8.65	9.69	11.2	12.5	13.7
60.3			2.88	3.29	3.70	4.10	4.51	4.90	5.55	6.19	6.82	7.43	8.03	8.62	9.20	10.3	11.9	13.4	14.7
63.5				3.47	3.90	4.33	4.76	5.18	5.87	6.55	7.21	7.87	8.51	9.14	9.75	10.9	12.7	14.2	15.7
65.0				3.56	4.00	4.44	4.88	5.31	6.02	6.71	7.40	8.07	8.73	9.38	10.0	11.2	13.0	14.6	16.2
70.0				3.84	4.32	4.80	5.27	5.74	6.51	7.27	8.01	8.75	9.47	10.2	10.9	12.2	14.2	16.0	17.7
76.2				4.19	4.72	5.24	5.76	6.27	7.12	7.96	8.78	9.59	10.4	11.2	11.9	13.5	15.6	17.7	19.6
82.6							6.27	6.83	7.75	8.67	9.57	10.5	11.3	12.2	13.1	14.7	17.1	19.4	21.6
88.9							6.76	7.37	8.37	9.37	10.3	11.3	12.3	13.2	14.1	16.0	18.6	21.1	23.6
101.6								8.47	9.63	10.8	11.9	13.0	14.1	15.2	16.3	18.5	21.6	24.6	27.5
114.3									10.9	12.2	13.5	14.8	16.0	17.3	18.5	21.0	24.6	28.0	31.4
127.0									12.1	13.6	15.0	16.5	17.9	19.3	20.7	23.5	27.5	31.5	35.3
139.8												18.2	19.8	21.4	22.9	26.0	30.5	34.9	39.2

備考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 けたに丸める。

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

ここに、W : 管の単位質量 (kg/m)

t : 管の厚さ (mm)

D : 管の外径 (mm)

2. 取引きに用いる管の単位質量は、熱間仕上継目無鋼管については表 6 の数値の 15 % 増、冷間仕上継目無鋼管については、表 6 の数値の 10 % 増、電気抵抗溶接鋼管については表 6 の数値の 9 % 増をもって標準単位質量とする。

表 7 外径の許容差

単位 mm

外径の区分	熱間仕上 継目無鋼管	冷間仕上 継目無鋼管	熱間仕上電気抵抗 溶接鋼管及び電気 抵抗溶接まま鋼管	冷間仕上電気 抵抗溶接鋼管
25 未満	+0.4 -0.8	±0.10	±0.15	±0.10
25 以上 40 未満		±0.15	±0.20	±0.15
40 以上 50 未満		±0.20	±0.25	±0.20
50 以上 60 未満		±0.25	±0.30	±0.25
60 以上 80 未満		±0.30	±0.40	±0.30
80 以上 100 未満		±0.40	+0.40 -0.60	±0.40
100 以上 120 未満	+0.4 -1.2	+0.40 -0.60	+0.40 -0.80	+0.40 -0.60
120 以上 160 未満		+0.40 -0.80	+0.40 -1.00	+0.40 -0.80
160 以上 200 未満	+0.4 -1.8	+0.40 -1.20	+0.40 -1.20	+0.40 -1.20
200 以上	+0.4 -2.4	+0.40 -1.60	+0.40 -1.60	+0.40 -1.60

備考 冷間仕上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、冷間仕上電気抵抗溶接鋼管の外径の許容差を適用してもよい。

表 8 厚さ及び偏肉の許容差

単位 %

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		電気抵抗溶接まま 鋼管	
		外径の区分 mm		外径の区分 mm		外径の区分 mm	
		100 未満	100 以上	40 未満	40 以上	40 未満	40 以上
厚さの許容差	2 未満	—	—	+0.4 mm 0	+22 0	+0.3 mm 0	+18 0
	2 以上 2.4 未満	+40 0	—	+20 0			
	2.4 以上 3.8 未満	+35 0	+35 0				
	3.8 以上 4.6 未満	+33 0	+33 0				
	4.6 以上	+28 0	+28 0				
偏肉の許容差	—	厚さの 22.8 以下		—	—		

備考1. 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、厚さ 5.6 mm 未満の管には適用しない。

2. 厚さの許容差で、数値に mm の単位を付していないものは、注文厚さに対する許容差割合を示す。

表 9 長さの許容差

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。

備考 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。ただし、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。
 なお、注文者は、外径 50.8 mm 以下で、かつ、厚さ 3.5 mm 以下の管の内面の盛り上がりは、0.15 mm 以下と指定してもよい。
- 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 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、熱処理を施さない製造のままの管は、同一寸法⁽¹⁾の管 50 本ごと及びその端数から、また熱処理を施す管は、同一寸法⁽¹⁾・同時熱処理の管 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。

また、電気抵抗溶接鋼管は、上記試験片のほかに、更に展開試験用試験片を採取する。供試材の採取方法は、熱処理を施さない製造のままの管の場合は、同一寸法⁽¹⁾の管 100 本ごと及びその端数から、また、熱処理を施す管の場合は、同一寸法⁽¹⁾・同時熱処理の管 100 本ごと及びその端数から、一つの供試材を採取し、それぞれから展開試験片 1 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、管の縦方向から採取する。
- 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、平板間の距離が規定の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、溶接部を図 1 のように圧縮方向に直角に置く。また、C 形試験片は、図 2 のように置く。

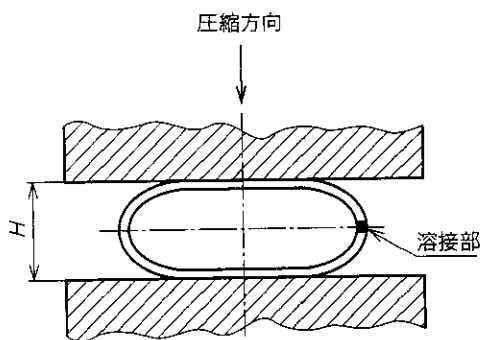


図 1 へん平試験 (環状試験片の場合)

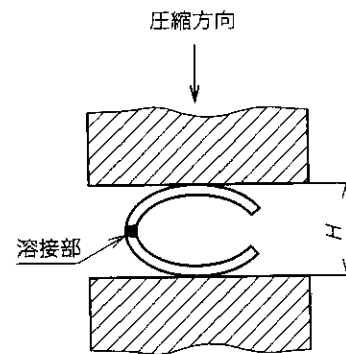


図 2 へん平試験 (C 形試験片の場合)

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、6.3 に規定する大きさま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 展開試験 展開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 100 mm を切り取り、試験片とする。
- b) **試験方法** 試験片の溶接線の反対側を管軸の方向に切断し、展開して平板にしたとき、溶接部にきず、割れ、その他有害な欠点が生じたかどうかを調べる。

10.3 水圧試験又は非破壊検査

10.3.1 試験頻度 水圧試験又は非破壊検査のいずれかについて管 1 本ごとに行う。

10.3.2 試験方法 水圧試験又は非破壊検査の方法は、次のいずれかによる。

- a) **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。
- b) **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、5. に適合しなければならない。
- c) 機械的性質は、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、7. に適合しなければならない。
- e) 寸法は、8. に適合しなければならない。
- f) 外観は、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 1 の特別品質規定及び又は附属書 2 の U 字曲げ加工管の指定がある場合は、附属書 1 及び又は附属書 2 の当該規定に適合しなければならない。

11.2 再検査 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。

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⁽²⁾
- c) 寸法⁽³⁾
- 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)

注⁽²⁾ 製造方法を表す記号は、次による。ただし、—は空白でもよい。

熱間仕上継目無鋼管 —S—H

冷間仕上継目無鋼管 —S—C

電気抵抗溶接まま鋼管 —E—G

熱間仕上電気抵抗溶接鋼管 —E—H

冷間仕上電気抵抗溶接鋼管 —E—C

⁽³⁾ 寸法は、外径及び厚さを表示する。

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 1 (規定) 特別品質規定

特別品質規定は、注文者の要求があった場合に適用し、指定項目について直管の状態を実施する。

1. 硬さ (Z1) ⁽¹⁾ 硬さは、次による。

- a) 供試材の採り方及び試験片の数は、本体 10.2.1 の引張試験の場合による。
- 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。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。

- d) 管の硬さは、附属書 1 表 1 による。

附属書 1 表 1 硬さ

種類の記号	ロックウェル硬さ HRB (3 か所の平均値)
STB 340	77 以下
STB 410	79 以下
STB 510	92 以下

注⁽¹⁾ 管の取引きにおいては、硬さの要求指定を Z1 と表記することがある。

2. 高温引張試験における降伏点又は耐力 (Z2) ⁽²⁾ 高温引張試験における降伏点又は耐力は、次による。

- a) 管の高温引張試験における降伏点又は耐力の値及び試験温度は、受渡当事者間の協定による。
- b) 試験片及び試験方法は、JIS G 0567 による。

なお、JIS G 0567 の試験片の採取が困難な管については、試験片の形状は、受渡当事者間の協定による。

- c) 供試材の採り方及び試験片の数は、同一溶鋼ごとに一つの供試材を採取し、これから、各試験温度ごとに 1 個の試験片を採取する。

注⁽²⁾ 管の取引きにおいては、高温引張試験における降伏点又は耐力の要求指定を Z2 と表記することがある。

3. 超音波探傷検査 (Z3) ⁽³⁾ 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 UA 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⁽³⁾ 管の取引きにおいては、超音波探傷検査の要求指定を Z3 と表記することがある。

4. 渦流探傷検査 (Z4) ⁽⁴⁾ 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。

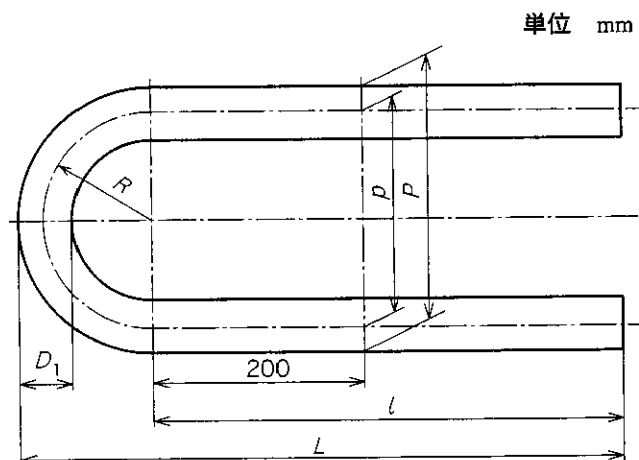
- b) 渦流探傷検査の方法は、**JIS G 0583** による。
- c) 渦流探傷検査は、管 1 本ごとに行い、a) に適合しなければならない。

注(*) 管の取引きにおいては、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 2 (規定) U字曲げ加工管

U字曲げ加工管は、注文者の要求があった場合に適用する。

1. 製造方法 製造方法は、次による。(附属書 2 図 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。
2. 曲げ部には、使用上有害な欠点があってはならない。
3. 曲げ部の寸法の許容差は、附属書 2 表 1 に、曲げ後の長さの許容差は、附属書 2 表 2 による。



R : 曲げ半径	D_n : 呼び外径
D_1 : 曲げ部の外径	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 : 直管部の長さ
$L: l + R + \frac{D_n}{2}$	

附属書 2 図 1

附属書 2 表 1 曲げ部の寸法許容差

外径変化率 $\left(\frac{D_1 - D_n}{D_n} \times 100\right)$ %		厚さ減少率 $\left(\frac{t_n - t_1}{t_n} \times 100\right)$ %	ピッチ (p) 又は P の許容差 mm
短径側	長径側		
$\frac{D_n}{4R} \times 100$ 以下 ただし、 $D_1 - D_n$ の 最小値 0.5 mm	$\frac{D_n}{8R} \times 100$ 以下 ただし、 $D_1 - D_n$ の 最小値 0.5 mm	$\frac{D_n}{2.5R} \times 100$ 以下	±1.5

附属書 2 表 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

4. 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 (附属書 2 図 1 の D_1 寸法部) における円周 2 方向の外径 (短径側及び長径側) と円周 4 点の厚さを測定して、外径変化率及び厚さ減少率を求める。

附属書 3 (参考) JIS と対応する国際規格との対比表

JIS G 3461:2005 ボイラー・熱交換器用炭素鋼鋼管		ISO 9329-2:1997 圧力用継目無鋼管—技術的受渡条件—第 2 部:高温用炭素鋼管及び合金鋼管		ISO 9330-2:1997 圧力用溶接鋼管—技術的受渡条件—第 2 部:高温用電気抵抗溶接炭素鋼管及び合金鋼管	
(I) JIS の規定		(II) 国際規格番号		(III) 国際規格の規定	
項目番号	内容	項目番号	内容	評価	技術的差異の内容
1. 適用範囲	ボイラー・熱交換器, 炭素鋼, 継目無鋼管, 電気抵抗溶接鋼管	ISO 9329-2 ISO 9330-2	高温圧力下で使用する炭素鋼管及び合金鋼管	MOD/削除及び MOD/追加	JIS はボイラー・熱交換器用の炭素鋼だけを特定。
2. 引用規格	11 種		付表 1 28 種 付表 1 26 種	MOD/削除及び MOD/追加	化学成分の規格を追加
3. 種類及び記号	STB 340 他計 3 種		炭素鋼, 合金鋼, 計 18 種 計 7 種	MOD/削除及び MOD/追加	日本独自の管を追加
4. 製造方法	継目無し, 熱処理, 管端形状, 表示方法		熱処理, 継目無し鋼管, 電気抵抗溶接鋼管	MOD/追加	管端形状, 表示方法を追加
5. 化学成分	STB 340 他計 3 種		炭素鋼, 合金鋼, 計 18 種 計 7 種	MOD/削除及び MOD/追加	日本独自の管を追加
6. 機械的性質	引張試験, へん平性		室温 (引張, へん平, 押し広げ, 衝撃) 高温試験	MOD/削除及び MOD/追加	日本独自の管を規定
7. 水圧試験	水圧試験又は非破壊検査		水圧試験又は非破壊試験	MOD/変更	日本独自の圧力規定

(V) JIS と国際規格との技術的差異の理由及び今後の対策

- 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 7220, JIS G 7224), 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。
- 今後の課題:
 - 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 がない当該 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。

(以下, 個別の理由について記載を省略)

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：点線の下線又は側線 表示方法：点線の下線又は側線		(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	評価	技術的差異の内容		
8. 寸法, 質量	寸法, 質量, 寸法許容差	7.1	管の外径, 厚さ及び質量は ISO 4200 及び ISO 1127 から選択	MOD/削除及び MOD/追加	日本独自の管を規定		
9. 外観	実用的に真つぐ, 内外面は, 使用上有害な欠点がないこと	8.1	外観と健全性	MOD/追加	-		
10. 試験	分析, 引張, へん平, 水圧試験又は非破壊検査	9.3, 9.4	分析, 引張, へん平, 水圧試験, 非破壊試験	MOD/削除及び MOD/追加	日本独自の管を規定		
11. 検査	検査, 再検査	9.10, 9.12	検査, 再検査	MOD/追加	同等		
12. 表示	表示内容	10	表示内容	MOD/追加	同等		
13. 報告	報告内容	12	報告内容	MOD/追加	同等		
附属書 1	特別品質規定	-	-	MOD/追加	日本独自の管を規定		
附属書 2	U 字曲げ加工管	-	-	MOD/追加	日本独自の管を規定		

JIS と国際規格との対応の程度：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: 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。

JIS G 3461 : 2005

ボイラ・熱交換器用炭素鋼鋼管
解 説

この解説は、本体及び附属書に規定・記載した事柄、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集・発行するものであり、この解説に関する問合せは、財団法人日本規格協会へお願いします。

1. 改正の趣旨 前回の改正時（1988年）から長期間経過し、その間、JIS Z 8301（規格票の様式）の改正等があり、最近の情勢を反映すべく次の見直し・改正を行った。また、旧版では、単位の表記を昭和65年12月まで運用する場合と、昭和66年1月以降に運用する場合が併記されていたが、今回の改正で見直した。

- a) 技術的な内容の見直し（押し広げ試験の適用制限，C形へん平試験片の溶接管への適用，水圧試験保持時間の明確化，供試材からの試験片採取の明確化，再検査の対象の明確化）
- b) JIS Z 8301 に従った様式の統一
- c) 引用規格の見直し（元素ごとの分析方法に代えて JIS G 0320 の採用，他，JIS G 0404，JIS G 0415 を新たに引用）
- d) 対応国際規格との対比表を作成し，附属書 3（参考）として添付
- e) 記述内容，文章表現及び用語の見直し〔水圧試験特性の平明化，へん平性の用語（管の壁を試験片に変更），供試材の採り方の明確化など〕

2. 改正の経緯 この規格は1962年に制定され、その後7回の改正を経て現在に至っている。前回の改正は1988年に行われた。前回改正の経緯及び要点を、この解説の後に再録する。

3. 主な改正点

- a) 適用範囲（本体の1.） 新たな ISO/IEC Guide 21 に基づいて、対応国際規格の対応の程度も記述した。
- b) 引用規格（本体の2.） 引用規格の見直しにより、3件の JIS を新しい引用規格とした。それらは、JIS G 0320，JIS G 0404，JIS G 0415 である。従来、別表として扱っていたものを本体に移動した。
- c) 種類及び記号並びに製造方法を表す記号（本体の3.） 旧規格の“種類の記号”の表に製造方法を表す記号を加え、規格の対象鋼種と製造方法に対応させ、12. b) に記載の表示との関連を分かりやすく表示した。
- d) 製造方法（本体の4.） 従来の規定では、8. 製造方法として規定していたが、最近の記載要領に準じて4. 製造方法とし、他の JIS と同様、項目配置を繰り上げた。また、従来、“熱間仕上げ，冷間仕上げ以外の電気抵抗溶接鋼管”と称していたものを、“電気抵抗溶接まま鋼管”と簡便な表現に変更した。
- e) 化学成分（本体の5.） 分析規格の引用 JIS は、従来、各分析項目ごとに引用されていたが、JIS G 0320 “鋼材の溶鋼分析方法”が制定されたので、従来引用規格はこれに代えた。また、製品分析を行う

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。

場合の試料の採取方法として **JIS G 0321** を引用した。

- f) **引張強さ, 降伏点又は耐力, 及び伸び** (本体の 6.1) 表 4 の備考に $1 \text{ N/mm}^2 = 1 \text{ MPa}$ を参考情報として追記した。厚さ 8 mm 未満の管の 12 号試験片の場合の伸び値は、従来、参考表 1 として記載されていたが、他の鋼管 **JIS** と同様、本体へ挿入し表 5 とした。表 5 の中は、左から大きい数字の順であったが、見やすくするため、左から小さい数字の順に変更した。また、厚さが 1 mm 減るごとの伸びの計算方法 (1.5 % 減じるのではなく、1.5 を減じると正確に表現した) と計算結果の数値の丸め方について、表 5 の備考に注記した。
- g) **へん平性** (本体の 6.2) 従来、“管の壁に割れを生じてはならない”としていたが、“管の壁”は一般的な用語でないので、**ISO** 及び海外規格を参考に“試験片”に代えた。本体の 10.2.3 b) も同様である。
- h) **押し広げ性** (本体の 6.3) 従来の規格では押し広げ性をすべての外径に適用していたが、大径では拡張して使用することが少ないため、外径 101.6 mm まで押し広げ性を適用し、外径 101.6 mm を超える鋼管は、注文者の要求のある場合に適用することとした。
- i) **水圧試験特性又は非破壊検査特性** (本体の 7.) 水圧試験と非破壊検査のいずれによるかは、“注文者の指定による”を明記し、指定がない場合は製造者の選択とするとして文章を分かりやすくした。
- j) **水圧試験特性** [本体の 7. a)] 水圧試験圧力の文章表現を修正した。注文者の指定がない場合及び注文者の指定がある場合に分けて明記し、その後、水圧試験特性、更に数値の丸め方を記載し、分かりやすい表現とした。また、注文者が表 6 の圧力より“低い圧力又は高い圧力を指定することができる。”という表現は、注文者が圧力を指定する場合に含まれるので削除した。
- k) **非破壊検査** [本体の 7. b) 及び 10.3 b) 2)] 従来、検査の項に記載されていた“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。”をこの項に移動した。
- l) **外径, 厚さ及び単位質量** (本体の 8.1) 従来、寸法及び質量としていたが、この表題に変更した。また、表 6 は付表であったが、本体に移動した。
- m) **外観** (本体の 9.) “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。”という表現をもっと明確にできないかという問題提起があった。この規定には、製造業者側が可否の判断が困難で購入者側が一方的に外観基準を決定できると受け取られる可能性があり、受渡時にその判定についてのトラブルが生じる場合があるというものである。しかしながら、“使用上有害な欠点”についての要求レベルは購入者によって異なるゆえ、固定的な基準を設けるのは困難であり、特に使用上表面欠点について留意が必要と思われるものについては、製造業者と購入者の間で合意をとりながら取り引きを行うべきものである。文言は現状のままで良いとする意見もあり、統一した意見には至らなかった。**JIS** に規定する適切な表現がほかに見つければ再検討するというので、今回は本体の修正は行わないこととした。また、本体の 9.c) 及び 9.d) は、表面手入れ方法と手入れ跡の処置についても明記すべきと考え、**ISO** の規格を参考にして追記した。
- n) **分析試験** (本体の 10.1) 溶鋼分析の一般通則及び分析試料の採り方について、**JIS G 0303** に代わる **JIS G 0404** を引用した。また、製品分析の場合の試料の採り方については、**JIS G 0321** を引用した。
- o) **供試材の採り方及び試験片の数** (本体の 10.2.1) 従来、試験項目ごとに規定していたが、機械試験として一つの項にまとめた。また、従来は、“同時熱処理の管 50 本又はその端数ごとに 1 本の供試材を採取し”となっていたが、他の鋼管 **JIS** と同様、“同一寸法及び同時熱処理の管 50 本ごと及び端数からそれぞれ一つの供試材を採取し”とした。

なお、供試材を“1 本”としていたが、供試製品と誤解される可能性があるため、“一つの”供試材とした [本体の附属書 1 の 2. c) も同様]。さらに、従来、供試材の一端からへん平試験片、他の一端

から押し広げ試験片を採取するとなっていたが、供試材の中で一端、他端を区別する意味は、連続製造を基本としている現在において既に意味はないと考え、一端、他端の区別はしないこととした。

- p) **へん平試験** [本体の 10.2.3. b)] C形へん平試験片は、 t/d が 15 %以上に適用されるので、従来から溶接管は対象外であった。近年、一部製造業者で製造可能であることから、図 2 に溶接部を明示することとした。
- q) **水圧試験** [本体の 10.3.2 a)] 保持時間 5 秒を追加した。ISO 及び海外規格で一般的であり、鋼管 JIS は統一して採用している。
- r) **検査** (本体の 11.1) 検査の一般事項は、JIS G 0303 に代わり JIS G 0404 によることとした。
- s) **再検査** (本体の 11.2) 再検査の対象となる管を、機械試験で不合格になったものと明確にした。他の鋼管 JIS と統一を図った。
- t) **報告** (本体の 13.) JIS G 0404 及び JIS G 0415 を引用し、検査文書の様式を指定した。2.3 は受渡試験報告書と呼ばれ、製造業者が署名するものであり、検査証明書 3.1.B は、製造業者の製造部門から独立し認可された代表が署名するものである。
- u) **特別品質規定** (附属書 1) 従来の規格では項番 (Z1, Z2, Z3, Z4) と規定項目が対応しており項番を規定項目名に代えて使用していた。規格票の様式が改正されたため項番に Z1, Z2, Z3, Z4 は使用できなくなったが、従来の項番をそのまま使いたいとの要望があるため、従来の項番を注記として付記した。注記では、“管の取引きにおいては”を追加し、取引上での記号であることを明確にした。また、“高温降伏点又は耐力”は用語として不適切と考えられるため“高温引張試験における降伏点又は耐力”とした。4. 渦流探傷検査の JIS G 0583 の区分は、今回、EU が追加された。これは、従来の区分 EV が、2004 年の JIS G 0583 改正により、EV と EU に分割されたことによるものである。内容に変更はない。
- v) **特別品質規定** (附属書 2 の 4.) 曲げ部の寸法測定箇所の説明を、附属書 2 図 1 の D_1 部と明示することにより明確にした。
- w) **JIS と対応する国際規格との対比表** (附属書 2) ISO/IEC Guide 21 で JIS と国際規格との対比表を本体又は附属書に記載することが求められており、附属書 3 (参考) として記載した。

4. **懸案事項** 対応国際規格との関係で、整合化の課題について、次に述べる。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。この対策として、対応 ISO を翻訳 JIS として発行し (JIS G 7222, JIS G 7226), 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 (ボイラ・熱交換器用炭素鋼鋼管) の規格として ISO とは別個に必要とされているので、従来 JIS を踏襲することにより、市場の安定を図った。

5. **今後の課題** ISO 規格の製品普及促進のため対応 ISO の翻訳 JIS (JIS G 7220, JIS G 7224) を発行し、国際規格との整合化を図ったが、今後は、対応 ISO (翻訳 JIS) の規定内容を当該 JIS へ取り込み、又は、当該 JIS の規定内容を ISO へ提案するという活動は継続する。

(参考)

次は 1988 年版及び 1984 年版の解説である。この規格の運用の参考として、前回改正の経緯及び要点を再録する。ただし、旧解説表 ボイラ・熱交換器用炭素鋼鋼管の主な改正点は省略する。

1988 年版の解説

A. 今回の改正について この規格は、1962 年 3 月 1 日に制定され、その後、1965 年 3 月、1968 年 7 月、1973 年 3 月、1976 年 3 月、1978 年 12 月及び 1984 年 12 月の 6 回にわたって改正され、現在に至っている。

今回の改正は、SI 化第 3 段階 (SI 化完了) へ移行させるため、及びこの機会に項目配列順序、用語、字句などを **JIS Z 8301** (規格票の様式) や最近の鉄鋼規格に合わせるための形式的改正である。すなわち、SI 化については、第 80 回及び第 99 回鉄鋼部会で承認された方式に従って第 3 段階への移行を昭和 66 年 1 月 1 日と予告し、その前後で適用する単位、数値を規格本文中に併記した。項目配列順序については、製造方法に関する規定を品質特性に関する規定の後に配置した。

この改正原案は、昭和 63 年 1 月 21 日 日本工業標準調査会鉄鋼部会において議決された。

B. 前回 (1984 年) の改正について 今回 (1988 年) の改正は、A. で述べたように形式的改正であるので、この規格の運用の参考として、前回改正の経緯及び改正の要点を再録しておく。

1984 年版の解説

I. まえがき 今回の改正は、工業技術院の委託を受けた社団法人日本鉄鋼協会標準化委員会 **JIS** 鋼管規格改正原案作成分科会では、前回 **JIS** 鋼管規格改正時の鋼管専門委員に“配管用・熱伝達用鋼管規格改正要望”についてのアンケート調査を行い、この結果を参考として、昭和 58 年 7 月から 11 月の間 3 回にわたる分科会と 5 回の作業会を開催し、下記ボイラ・熱交換器用鋼管 5 規格の改正原案を作成した。さらに、この原案を日本工業標準調査会鉄鋼部会において、昭和 59 年 5 月 25 日議決した。

今回改正したボイラ・熱交換器用鋼管規格は、次の 5 規格である。

JIS G 3461 (ボイラ・熱交換器用炭素鋼鋼管)

JIS G 3462 (ボイラ・熱交換器用合金鋼鋼管)

JIS G 3463 (ボイラ・熱交換器用ステンレス鋼鋼管)

JIS G 3464 (低温熱交換器用鋼管)

JIS G 3467 (加熱炉用鋼管)

II. 改正の概要 主な改正点は、次のとおりである。

なお、熱伝達用鋼管全体の主な改正点は、解説表に示す。

1. 適用範囲 国際単位系 (SI) の注記を、他の規格にならって機械的性質の表の備考から本体の備考に移した。

2. 種類及び記号

1) 管の種類 (2 種, 3 種...) を他の規格にならって削除し、種類の記号だけに統一した。これに伴い、規格の中で種類を引用していた部分はすべて種類の記号に改めた。

2) “STB33” を削除し、3 種類とした。

3. 製造方法

- 1) STB33 の削除に伴い、すべて、キルド鋼を用いて製造することとした。
- 2) 熱処理の必要のない“製造のまま”については、注文者の要求又は製造業者の都合によって熱処理を施してもよいことを備考に示していたが、これをより明確に、“製造のまま。ただし必要に応じ、低温焼なまし又は焼ならしを施すことができる。”と、表現を改めた。

4. 化学成分 “とりべ分析”を鉄鋼用語に従って“溶鋼分析”と改めた。

5. 機械的性質

- 1) 厚さ 8 mm 未満の管で、12 号試験片を用いて引張試験を行った場合の伸びの最小値の計算例を参考表として示した。
- 2) 外径 20 mm 未満 10 mm 以上及び外径 10 mm 未満の管のそれぞれの伸び値の規定を、従来、備考で規定していたものを表中に外径区分ごとに区分して示した。
- 3) STB33 に適用していた縦圧試験の規定を削除した。

6. 水圧試験特性又は非破壊検査特性

- 1) 従来、本項には表題がなかったものを、新たに表題を設けた。
- 2) 管の品質確認の一方法として、従来から水圧試験が行われていたが、前回の改正（1978 年 12 月）時に水圧試験の代替として、超音波探傷検査、渦流探傷検査などによる非破壊検査を規定した。鋼管規格で規定する水圧試験は、ボイラ、熱交換器などの完成後行う耐圧試験とは性質が違うもので、鋼管の品質検査の一部として行われるものである。最近ではこの水圧試験に替えて超音波探傷検査、渦流探傷検査などの非破壊検査の適用を要求される場合が多くなってきたので、今回の改正では更に規定の内容を明確にすべく水圧試験又は非破壊検査のいずれかを注文者が指定するか、指定がない場合は製造業者の選択によることとした。
- 3) 表現を分かりやすく変更し、更に内容を次のとおり改めた。
 - a) 指定による水圧試験圧力は、規定圧力より高くても低くてもよい旨明記した。
 - b) さらにその指定圧力が、 $P = \frac{200st}{D}$ を超える場合に協議を要することにして示していたものを、 P 又は 100 kgf/cm²{98 bar}のいずれかを超える場合に協議によることとした。
 - c) 水圧試験圧力を指定する場合又は $P = \frac{200st}{D}$ によって計算する場合は、5 kgf/cm²{4.9 bar}ごとに丸めることとした。

7. 外観 改正なし。

8. 寸法、重量及び寸法の許容差 改正なし。

9. 試験

- 1) 引張試験片の種類ごとの適用区分を示した表を削除した。
引張試験片の適用は JIS Z 2201（金属材料引張試験片）にも規定されているが、一般には次のとおりである。いずれの試験片によるかは、管の外径、厚さ、試験機的能力などによって適当な形状を選

定するが、製造業者側の事情によって、その区分には多少の相違がある。

11号試験片…丸管のままの形状で、一般に小径管に適用するが、引張試験機の能力によって、適用最大外径は一定でないが、ほぼ100mm程度である。

12号試験片…主に11号試験片の適用できない場合に用い、A、B、Cの3形状がある。管の外径によって、適用範囲を次のとおり区分している。

12A号試験片：主に外径50mm以下の管に用いるが、外径170mm以下の管に適用してもよい。

12B号試験片：外径50mmを超え、主に外径170mm以下に適用するが、外径170mmを超える管に適用してもよい。

12C号試験片：外径170mm以上の管に適用する。ただし、外径200mm以上の場合は5号試験片、また厚肉の管の場合は4号試験片を用いてもよい。

2) 縦圧試験を削除した。

10. 検査 供試材の採り方を従来の“100本ごとに2本”から“50本ごとに1本”と改めた。

また、ロットの構成も統一し、熱処理の有無にかかわらず、すべて、同一寸法であることを追加した。この場合、同一寸法とは、外径、厚さが同一であればよく、長さは不問とした。管の機械的性質、実用性能は長さによって変わらないことから、ここでいう寸法には、長さを含まないことを明記した。

11. 再検査 改正なし。

12. 表示 結束表示のできる場合を“小さい管”だけでなく“小さい管及び注文者の要求がある場合”と改めた。

13. 報告 改正なし。

附属書 Z1 硬さから、STB33を削除した。

6. 原案作成委員会の構成表 それぞれの委員構成表を、解説表1及び解説表2に示す。

解説表 1 社団法人日本鉄鋼連盟標準化センター鋼材規格検討会 F0105 分野 構成表

	氏名	所属
(主査)	小林 経 明	社団法人日本鉄鋼連盟
(委員)	中田 幹 夫	経済産業省産業技術環境局
	浜田 重 信	株式会社クボタ
	亀村 佳 樹	山陽特殊製鋼株式会社
	荒川 武 和	JFE スチール株式会社
	植田 博	神鋼特殊鋼管株式会社
	寺沢 富 雄	新日本製鐵株式会社
	岸川 浩 史	住友金属工業株式会社
	西野 正 保	日金工鋼管株式会社

畠 中 信 夫 日新製鋼株式会社
山 崎 博 昭 日本金属株式会社

解説表 2 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	独立行政法人大学評価・学位授与機構
(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	シータテクノロジー
(委員)	小 澤 純 夫	経済産業省製造産業局
	長 野 誠 規	経済産業省産業技術環境局
	廣 橋 光 治	千葉大学
	林 央	独立行政法人理化学研究所素形材工学研究室
	土 田 繁 雄	社団法人日本アルミニウム協会
	穂 山 貞 治	財団法人日本規格協会
	松 本 知 典	日本試験機工業会
	木皿儀 隆 康	日本伸銅協会
	小 野 昭 紘	社団法人日本分析化学会
	中 川 博 勝	石川島播磨重工業株式会社エネルギーシステム事業部
	山 口 栄 輝	九州工業大学
	西 村 隆 行	高圧ガス保安協会
	村 山 武 士	鈴木金属工業株式会社生産技術本部
	桑 村 仁	東京大学
	野 呂 純 二	株式会社日産アーク研究部
	高 木 潔	日産自動車株式会社材料技術部
	今 本 郷 司	財団法人日本海事協会
	小 澤 良 平	日本金属継手協会
	荻 原 幸 次	社団法人日本水道協会
	片 桐 泰 典	株式会社不二越機械工具事業部
	川 原 雄 三	三菱重工業株式会社技術本部
	小 澤 宏 一	JFE スチール株式会社技術企画部
	鹿 磯 正 人	株式会社神戸製鋼所技術総括部
	大 橋 守	新日本製鐵株式会社技術総括部
	福 永 規	住友金属工業株式会社技術総括部
	浦 郷 直 幸	大同特殊鋼株式会社技術企画部
	前 原 郷 治	社団法人日本鉄鋼連盟標準化センター
(幹事)	三 宮 好 史	社団法人日本鉄鋼連盟標準化センター
(副幹事)	八 木 隆 義	社団法人日本鉄鋼連盟標準化センター

★内容についてのお問合せは、規格開発部標準課 [FAX(03)3405-5541 TEL(03)5770-1571] 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 G 3461
ボイラ・熱交換器用炭素鋼鋼管

平成 17 年 9 月 20 日 第 1 刷発行

編集兼
発行人 島 弘 志

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

DI/H

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

Carbon steel boiler and heat exchanger tubes

㊦ JIS G 3461 : 2005

(JISF)

Revised 2005-09-20

Investigated by
Japanese Industrial Standards Committee

Published by
Japanese Standards Association

定価 1,680 円 (本体 1,600 円)

ICS 23.040.10;77.140.75

Reference number : JIS G 3461:2005(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。