

まえがき

この規格は、工業標準化法に基づいて、日本工業標準調査会の審議を経て、経済産業大臣が制定した日本工業規格である。

制定に当たっては、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 3306:1985, Plain end as-welded and sized precision steel tubes—Technical conditions for delivery** を基礎として用いた。

目 次

	ページ
序文	1
1. 適用範囲	1
2. 引用規格	1
3. 記号	2
4. 注文者が提示すべき項目	2
4.1 必ず（須）項目	2
4.2 選択条件	2
4.3 表記	2
5. 製造方法	2
5.1 製鋼工程及び脱酸	2
5.2 管製造方法	3
5.3 熱処理：受渡時の状態	3
6. 化学成分，機械的性質及び溶接性	3
6.1 化学成分	3
6.2 機械的性質	3
6.3 溶接性	4
7. 寸法，質量及び許容差	4
7.1 寸法及び質量	4
7.2 許容差	5
8. 外観及び健全性	6
8.1 外観	6
8.2 手直し	6
9. 検査及び試験	6
9.1 一般要求事項	7
9.2 試験方法及び試験結果	7
9.3 試験の無効	8
9.4 再試験	8
10. 表示	8
11. 保護	9
12. 検査文書	9
13. 受渡後の苦情	9

プレーンエンドの溶接及び定径精密鋼管—
技術的受渡条件 (ISO 仕様)Plain end as-welded and sized precision steel tubes—
Technical conditions for delivery (ISO specifications)

序文 この規格は、1985 年に第 2 版として発行された ISO 3306:1985, Plain end as-welded and sized precision steel tubes—Technical conditions for delivery を翻訳し、技術的内容及び規格票の様式を変更することなく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“参考”は、原国際規格にはない事項である。

1. 適用範囲 この規格は、溶接後サイジングされ、表 2 に示す種類から製造され、精密寸法許容差を持ち、かつ、表 6 に示す ISO 4200 から選択された寸法のプレーンエンドの溶接鋼管（以下、管という。）の技術的受渡条件について規定する。

この規格による管は、寸法精度及び必要な場合、薄肉で表面仕上げが重要となる用途に主に使用する。

この種の管を、水配管用設備に使用する場合は、必ず焼なまし又は焼ならし状態で使用しなければならない。

備考 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 3306:1985, Plain end as-welded and sized precision steel tubes—Technical conditions for delivery (IDT)

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 0404 鋼材の一般受渡し条件

備考 ISO 404 : Steel and steel products—General technical delivery requirements が、この規格と一致している。

JIS Z 2241 金属材料引張試験方法

備考 ISO 6892, Metallic materials—Tensile testing が、この規格と一致している。

ISO 2604-3, Steel products for pressure purposes—Quality requirements—Part 3 : Electric resistance and induction-welded tubes

ISO 3545, Steel tubes and tubular shaped accessories with circular cross-section—Symbols to be used in specifications

ISO 4200, Plain end steel tubes, welded and seamless—General tables of dimensions and masses per unit

length

ISO 8492, Metallic materials—Tubes—Flattening test

ISO 8493, Metallic materials—Tubes—Drift expanding test

3. 記号

- D : 管の外径
 T : 管の肉厚
 R_m : 引張強さ (N/mm²)
 R_{eH} : 上降伏点 (N/mm²)
 A : 標点距離 (L_0) の破断伸び (%), $L_0 = 5.65 \sqrt{S_0}$
 S_0 : 平行部の断面積
 KM : 溶接後サイジングした状態
 GKM : 制御雰囲気下での焼なまし
 GZF : 制御雰囲気下での焼なましで, かつ, 脱スケール
 NKM : 制御雰囲気下での焼ならし
 NZF : 制御雰囲気下での焼ならしで, かつ, 脱スケール

4. 注文者が提示すべき項目

4.1 必ず (須) 項目 注文者は, 引合い書及び注文書において次の事項を記述しなければならない。

- a) 必要量
- b) この規格の番号
- c) 種類
- d) 受渡時に要求される管の状態
- e) 外径及び厚さ
- f) 長さ

4.2 選択条件 特定事項については, 選択が認められており, また他の補足的な要求事項を指定してもよく, 注文者はその要求事項を引合い書及び注文書に記載しなければならない。その記載がない場合は, 製造業者の選択とする。

4.3 表記 管は, 次に示す順序で表示しなければならない。

- 製品名
- この規格の番号
- 種類, 受渡しでの管の状態
- 外径及び厚さ

例 **JIS G 7218** に従い, 種類 R37 において, 制御雰囲気下 (GKM) で焼なまし, 外径 25 mm, 厚さ 2 mm, 乱尺で溶接後サイジングした精密鋼管の場合, 次のように表示する。

鋼管 **JIS G 7218-R37-GKM-25×2**

5. 製造方法

5.1 製鋼工程及び脱酸 管は, 平炉, 電気炉又は転炉法のうちの一つによる製鋼工程で製造した鋼から製造しなければならない。製造方法は, 製造業者に一任する。

注文者の要求がある場合、製造業者は、使用する製鋼工程及び脱酸方法を明示しなければならない。

参考 種類 R28、種類 R33 及び種類 R37 に対しては、リムド鋼が認められる。

5.2 管製造方法 管は、熱間又は冷間圧延された鋼帯を、突合せ端面にわたり電流を通電して縦方向に連続的に溶加材を用いることなく溶接し、その後サイジングし製造しなければならない。この管は、用途によっては熱処理をしてもよい。受渡時の管の状態は、表 1 から選択しなければならない。

表 1 受渡時の状態

項目	内容説明 (参考)	記号	機械的性質
溶接のままの寸法取りした状態	溶接及び寸法取り工程を経たあと熱処理はなし。このため管は、加工性に関する限界を明確にすることはできない。	KM	表 3 参照
焼なまし	最終寸法取りの処理後、管は、制御雰囲気下において焼なましされる。	GKM	表 4 参照
	焼なまし処理の後、管は、機械的又は化学的 (酸洗) に脱スケールする。	GZF	
焼ならし	管は上部変態点以上の温度に加熱され、その後冷却される。加熱・冷却の両過程とも制御された雰囲気下で行う。	NKM	表 5 参照
	焼ならし処理の後、管は、機械的又は化学的 (酸洗) に脱スケールされる。	NZF	

5.3 熱処理：受渡時の状態 管は通常、表 1 に示される状態のいずれかで受け渡す。

6. 化学成分、機械的性質及び溶接性

6.1 化学成分

6.1.1 溶鋼分析 鋼は、溶鋼分析を行うとき、化学成分値は表 2 による。

表 2 溶鋼分析での化学成分

種類 ⁽¹⁾	単位 %				
	C	Si	Mn	P	S
R28	0.13 以下 ⁽²⁾	—	0.60 以下	0.050 以下	0.050 以下
R33	0.16 以下 ⁽²⁾	—	0.70 以下	0.050 以下	0.050 以下
R37	0.17 以下 ⁽²⁾	0.35 以下	0.8 以下	0.050 以下	0.050 以下
R44	0.21 以下	0.35 以下	1.2 以下	0.050 以下	0.050 以下
R50	0.23 以下	0.55 以下	1.6 以下	0.050 以下	0.050 以下

注⁽¹⁾ この表示は、暫定的なものとする。

⁽²⁾ 種類 R28、種類 R33 及び種類 R37 には、リムド鋼を適用してもよい。種類 R33 及び種類 R37 に適用する場合、炭素含有量は最大 0.19 %まで高めてもよい。

6.1.2 製品分析 キルド鋼から製造する管について製品分析が要求される場合は、ISO 2604/3 に示す許容変動値を適用する。

6.2 機械的性質

a) 機械的性質は、受渡しの状態によって、表 3～5 による。

表 3 溶接のままの寸法取りした状態の機械的性質—KM

種類	引張強さ (R_m) N/mm ²	伸び (A) (対 $5.65\sqrt{S_0}$) %
R28	300 以上	10 以上
R33	330 以上	8 以上
R37	400 以上	7 以上
R44	430 以上	6 以上
R50	520 以上	5 以上

表 4 焼なまし状態での機械的性質—GKM 及び GZF

種類	引張強さ (R_m) N/mm ²	伸び (A) (対 $5.65\sqrt{S_0}$) %
R28	270 以上	30 以上
R33	320 以上	27 以上
R37	340 以上	26 以上
R44	400 以上	24 以上
R50	480 以上	23 以上

表 5 焼ならし状態での機械的性質—NKM 及び NZF

種類	上降伏点 (R_{eff}) N/mm ²	引張強さ (R_m) N/mm ²	伸び (A) (対 $5.65\sqrt{S_0}$) %
R28	155 以上	280 以上	28 以上
R33	195 以上	320 以上	25 以上
R37	215 以上	360 以上	24 以上
R44	255 以上	430 以上	22 以上
R50	285 以上	490 以上	21 以上

焼なましした状態で受渡する管に対しては、試験圧力を計算するのに際し、表 4 による引張強さの最小値の 50 % を降伏点又は耐力としてもよい。

b) 管は 9. (表 7 及び表 8 参照) に示した試験の該当要求事項に適合しなければならない。

6.3 溶接性 焼なまし又は焼ならし状態の管は、特別な対策を施すことなく溶接に適している。

溶接又はろう付け後サイジングした管は、熱影響部における機械的性質は溶接温度又はろう付け温度の影響を受けることがある。

7. 寸法、質量及び許容差

7.1 寸法及び質量

7.1.1 直径及び厚さ 外径及び厚さの寸法は、表 6 による。

表 6 寸法及び単位長さ当たりの質量

単位 mm

外径			厚さ ^(*) , ±10 % ただし, 最小±0.2 mm ^(*)															
			(0.8)	1	(1.2)	1.5	(1.8)	2	(2.2)	2.5	(2.8)	3	(3.5)	4	(4.5)	5	(5.5)	6
シリーズ ^(*)		許容差	単位長さ当たりの質量 (kg/m)															
2	3																	
6		±0.12	0.103	0.123														
8			0.142	0.173	0.201	0.240												
10			0.182	0.222	0.260	0.314												
12			0.221	0.271	0.320	0.398	0.453	0.493										
	14		0.260	0.321	0.379	0.462	0.542	0.592										
16			0.300	0.370	0.438	0.536	0.630	0.691	0.749									
	18		0.339	0.419	0.497	0.610	0.719	0.789	0.857	0.956								
20		±0.15	0.379	0.469	0.556	0.684	0.808	0.888	0.966	1.08	1.19	1.26						
	22		0.418	0.518	0.616	0.758	0.897	0.986	1.07	1.20	1.33	1.41						
25			0.477	0.592	0.704	0.869	1.03	1.13	1.24	1.39	1.53	1.63						
	28		0.537	0.666	0.793	0.980	1.16	1.28	1.40	1.57	1.74	1.83						
	30		0.576	0.715	0.852	1.05	1.25	1.38	1.51	1.70	1.88	2.00	2.29					
32		±0.20	0.616	0.765	0.911	1.13	1.34	1.48	1.62	1.82	2.02	2.15	2.46					
	35			0.838	1.00	1.24	1.47	1.63	1.78	2.00	2.22	2.37	2.72					
38				0.912	1.09	1.35	1.61	1.78	1.94	2.19	2.43	2.59	2.98	3.35				
40				0.962	1.15	1.42	1.70	1.87	2.05	2.31	2.57	2.74	3.15	3.55				
	45	±0.30		1.09	1.30	1.61	1.92	2.12	2.32	2.62	2.91	3.11	3.58	4.04				
50				1.21	1.44	1.79	2.14	2.37	2.59	2.93	3.26	3.48	4.01	4.54	5.05			
	55				1.59	1.98	2.36	2.61	2.86	3.24	3.60	3.85	4.45	5.03	5.60			
60		±0.40			1.74	2.16	2.58	2.86	3.14	3.55	3.95	4.22	4.88	5.52	6.16	6.78		
70					2.04	2.53	3.03	3.35	3.68	4.16	4.64	4.96	5.74	6.51	7.27	8.01	8.75	
80					2.33	2.90	3.47	3.85	4.22	4.78	5.33	5.70	6.60	7.50	8.38	9.25	10.1	
	90	±0.50				3.27	3.92	4.34	4.76	5.39	6.02	6.44	7.47	8.48	9.49	10.5	11.5	12.4
100						3.64	4.36	4.83	5.31	6.01	6.71	7.18	8.33	9.47	10.6	11.7	12.8	13.9
	110	±0.60						5.33	5.85	6.63	7.40	7.92	9.19	10.5	11.7	12.9	14.2	15.4
120								5.82	6.39	7.24	8.09	8.66	10.1	11.4	12.8	14.2	15.5	16.9
	140	±0.70											10.1	11.8	13.4	15.0	16.6	18.2
160		±0.80													15.4	17.3	19.1	21.0
																	21.0	22.8

注^(*) シリーズの定義については、ISO 4200 を参照。外径の分類についても同様。

^(*) 括弧内の肉厚は、できる限り避けなければならない。

^(*) 外径が 6 mm 及び 8 mm の管に対しては±15 %とする。

7.1.2 質量 管の単位長さ当たりの質量は、表 6 による。

参考 ISO 4200 から採用した値である。

7.1.3 長さ 長さは、次の二つのいずれかによる。

a) 2 m と 7 m との間の乱尺：発注時、管長さについて特別に協定の無い場合には、この乱尺の管を供給する。

b) 定尺

7.2 許容差

7.2.1 直径 表 6 による外径に対する許容差は、溶接後サイジングした状態の管に対して適用する。焼なまし及び焼ならし処理をした管は、焼なまし中での反りが発生する結果として直径の変化量は大きくなることに對しては、次の許容差を適用する。

厚さ T (mm), 外径 D (mm)	許容差
$T/D \geq 1/20$	表 6 に示す値
$T/D < 1/20$ 及び $T/D \geq 1/40$	表 6 に示す値の 1.5 倍
$T/D < 1/40$ 及び $T/D \geq 1/60$	表 6 に示す値の 2 倍
$T/D < 1/60$	表 6 に示す値の 2.5 倍

7.2.2 厚さ 厚さに対する許容差は、表 6 による。

7.2.3 真円度 真円度は、外径許容差に含む。

7.2.4 長さ 定尺：次の許容差とする。

長さ	許容差
500 mm 以下	+2.0 mm
500 mm を超え 2 000 mm 以下	+3.0 mm
2 000 mm を超え 5 000 mm 以下	+5.0 mm
5 000 mm を超え 7 000 mm 以下	+10.0 mm
7 000 mm を超えるもの	協定による

より厳しい許容差が要求される場合は、発注時の協定によらなければならない。

7.2.5 真直度 管は、まっすぐでなければならない。外径 16 mm 以上の管に対しては、曲がり、管全長の 0.2 % を超えてはならない。任意の 1 m 当たりの曲がり、1.5 mm を超えてはならない。

受渡当事者間で特別許容差を協定してもよい。

7.2.6 管端処理 管端は、管軸に対して直角でなければならない。特別な管端仕上げを受渡当事者間で協定してもよい。

乱尺の場合、管は工場切断のままとし、管端の仕上げ加工はしない。ただし、外面に過度のばりがあったてはならない場合は、これを除かなければならない。

8. 外観及び健全性

8.1 外観 管は、滑らかな外面でなければならない。管の平滑度は、製造方法による。管は、手際よく仕上げられたものとするが、厚さが許容下限値を満たすときは、小さな欠陥は許容する。

外部のばりは、取り除かねばならないが、わずかに残ってもよい。内部ばりを取り除く場合、切断で取るときは、残りのばり高さは 0.30 mm を超えてはならない。また、ローリングによって取るときは、0.50 mm を超えてはならない。内部ばりを取り除かない場合は、内部ばり高さは最低 0.80 mm で、厚さの 60 % を超えてはならない。

制御雰囲気下で焼なまし又は焼ならしされた管は、変色はあってもよいが、浮きさびはあってはならない。

8.2 手直し 手直し後の管厚さが許容下限値を満たすときは、表面欠陥は手直ししてよい。表面欠陥のピーニングを行ってはならない。

9. 検査及び試験

9.1 一般要求事項 試験は通常、品質管理として供給者側で行う。特別な注文の管で、検査及び試験が要求される場合、発注時にその旨明記しなければならない。

注文の契約条項によって、受渡しの前に、**9.1.1**、**9.1.2** 及び **9.2** に従って管を最終検査してもよい。

受渡検査は、注文者にて任命された代理人によって行われてもよい。この代理人は、外部の検査員であったり、製造業者側のスタッフから選任された者であってもよい。受渡検査の詳細は、発注時に協定しなければならない。

9.1.1 試験の要点 管には、次の試験を行わなければならない。

- a) 目視検査
- b) 引張試験
- c) 押し広げ試験又は
- d) へん平試験

押し広げ試験は、厚さが 1 mm から 6 mm の間で、焼なまし又は焼ならしの状態の種類 R28, 種類 R33, 種類 R37 及び種類 R44 から製造された管にだけ行わなければならない。その他すべての寸法及び種類の場合、焼なまし又は焼ならしを施した管に関する限りへん平試験を行わなければならない。漏れ試験は、通常、これらの管には行わない。これらの管が流体の搬送用に使われる場合で、かつ、焼なまし又は焼ならし状態での管である場合、これらの管は、漏れ試験を行わなければならない。漏れ試験は、注文書に指定しなければならない。

9.1.2 ロットの定義、試験片の選択及び準備 受渡試験に供する管は、ロット単位で試験しなければならない。一つのロットは、同一種類、同一受渡状態及び同一寸法の 200 本の管で構成する。

本数が 200 本未満のロットは、これを完全な 1 ロットとみなさなければならない。本数が 20 本未満のロットは、他のロットの中に分散させる。

引張試験及び押し広げ試験又はへん平試験は、各ロットから任意に選択した 1 本の管について行わなければならない。

9.2 試験方法及び試験結果 すべての試験は、室温で行わなければならない。

9.2.1 引張試験 引張試験は、**JIS Z 2241** に従って行い、引張強さ及び伸びを測定し、得られた試験値は表 3~5 による値に適合しなければならない。焼ならし状態の場合、上降伏点も測定し、得られた試験値は、表 5 による値に適合しなければならない。

9.2.2 へん平試験 へん平試験は、**ISO 8492** に従って行わなければならない。試験片は、平板の間隔が表 7 による値未満のとき、きず及び割れがあってはならない。

表 7 ヘン平試験（試験片において、その直径及び厚さを変形できる場合）

種類	受渡しの状態	平板間の間隔
	焼なまし又は焼ならし	ISO 8492 ⁽⁶⁾ に従い実施された試験の後、押し圧用平板の間隔 H (mm) は次の式で与えられる値よりも大きくてはならない。 $H = \frac{(1+c)T}{c+(T/D)}$ ここに、 T ⁽⁷⁾ : 管の厚さ (mm) D ⁽⁷⁾ : 管の外径 (mm) c : 種類によって変動する定数で次に示すとおり。
R28		0.09
R33		0.09
R37		0.09
R44		0.07
R50		0.06

注⁽⁶⁾ 溶接部は、圧縮方向に対して直角に置く。

⁽⁷⁾ **ISO 3545** による記号

9.2.3 押し広げ試験 押し広げ試験は、**ISO 8493** に従って行わなければならない。試験片は、押し広げ率が表 8 による値に達する前にきず及び割れを生じてはならない。

表 8 押し広げ試験（内部ばりは試験前に取り除いてもよい）

種類	受渡しの状態	押し広げ ⁽⁸⁾	
		$1 < T \leq 4$	$4 < T \leq 6$
		%	%
R28	焼なまし又は焼ならし	12	8
R33		12	8
R37		10	6
R44		8	5

注⁽⁸⁾ T は厚さ (mm)

9.2.4 漏れ試験 管は、5 MPa (50 bar) の圧力の水圧試験に合格しなければならない。受渡当事者間の協定によって、異なる試験圧力値としてもよい。

製造業者は、この試験を、同等品質を保証する他の試験方法に代えてもよい。

9.2.5 目視検査 すべての管に対し、可能な範囲で外面及び内面の目視検査を実施しなければならない。

9.2.6 寸法管理 管は、直径及び厚さが指定どおりであるかどうかを検査しなければならない。

9.3 試験の無効 試験の無効は、**JIS G 0404** による。

9.4 再試験 再試験は、**JIS G 0404** による。

10. 表示 管には、結束又は包装木枠に固定するラベルに、次の項目を表示しなければならない。

- a) 製造業者の略号
- b) 種類（表 2 参照）
- c) 熱処理

11. 保護 管は、表面保護をした状態で受け渡さなければならない。特に協定がない限り、製造業者の標準保護方法を適用してもよい。

12. 検査文書 注文書に受渡試験が協定されている場合、9.に規定する試験に関連した工場側の証明書を提出しなければならない。検査文書の種類は、JIS G 0404 による。

13. 受渡後の苦情 苦情のある場合、製造業者には適切な期限内で苦情を調査する機会を与えなければならない。そのために、対象製品は保留しておかなければならない。

特に、注文者側での加工の後に欠陥が表れた場合、その製品をチェックするために提出する。

