



ボイラ・熱交換器用鋼管



目次

まえがき	1
知多製造所の立地	2
鋼管の製造法	4
1. シームレス(継目無)鋼管製造設備	6
2. 特殊鋼管加工設備	8
3. 電気抵抗溶接鋼管製造設備	10
品質保証体制	12
研究開発	15
製造可能寸法	16
熱間仕上小径継目無鋼管	16
熱間仕上中径継目無鋼管	18
電気抵抗溶接鋼管(STB340-EH)	19
関連規格	20
各種規格対応表	27
表示・防錆塗油・梱包	28
ご注文に際して	29

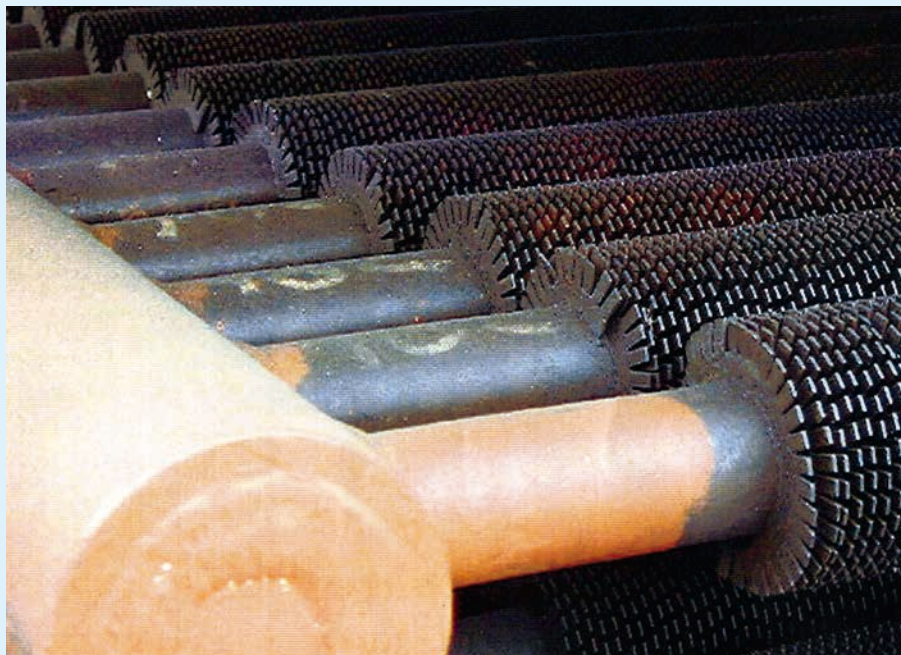


まえがき

電力・化学工業等各種プラントの重要な役割を果たすボイラ・熱交換器は、産業の発展に伴い大型化、高温・高圧化し、使用される鋼管もより高度の品質が要求されています。

JFEは、世界最大級の鋼管専門工場である知多製造所に最新の製造・検査設備を備え、豊富な経験と高度の技術を駆使して素材から一貫した品質管理の下に、高品質のボイラ・熱交換器用鋼管を製造しております。さらに、お客様のより高度なご要求におこたえするため、充実した研究陣により研究開発に力を注いでおります。

JFEは常に皆様にご満足いただけますよう不断の努力を重ねておりますので、JFEのボイラ・熱交換器用鋼管を今後ともいっそうご愛顧賜わりますようお願い申し上げます。



FIN TUBE

知多製造所の立地

日本の中央に位置し、世界へアクセスの良さ

知多製造所は当社鋼管製造の一大拠点です。前面は世界の海につながる衣浦湾、背後は中京工業地帯が広がっています。

衣浦臨海工業地帯のほぼ中央に位置する知多製造所は、自然と共存しつつ、恵まれた立地条件を世界の鋼管供給基地として生かしています。

鋼管素材を生産する当社東・西日本製鉄所、他の関連産業とのアクセスのよさも抜群でさらには世界の企業と手をたずさえて歩むにふさわしいロケーションです。



衣浦臨海工業地帯の中央に位置する知多製造所

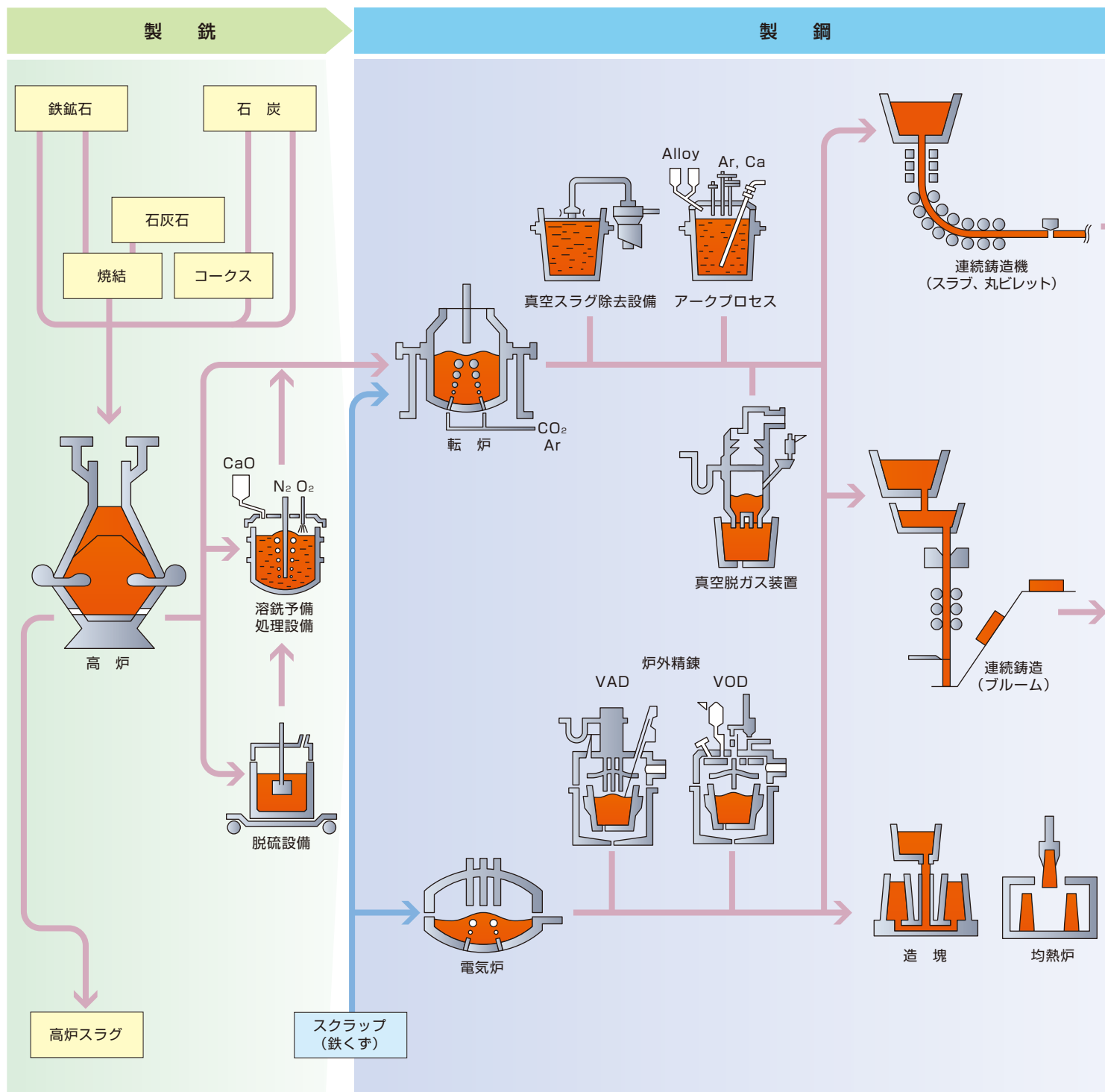


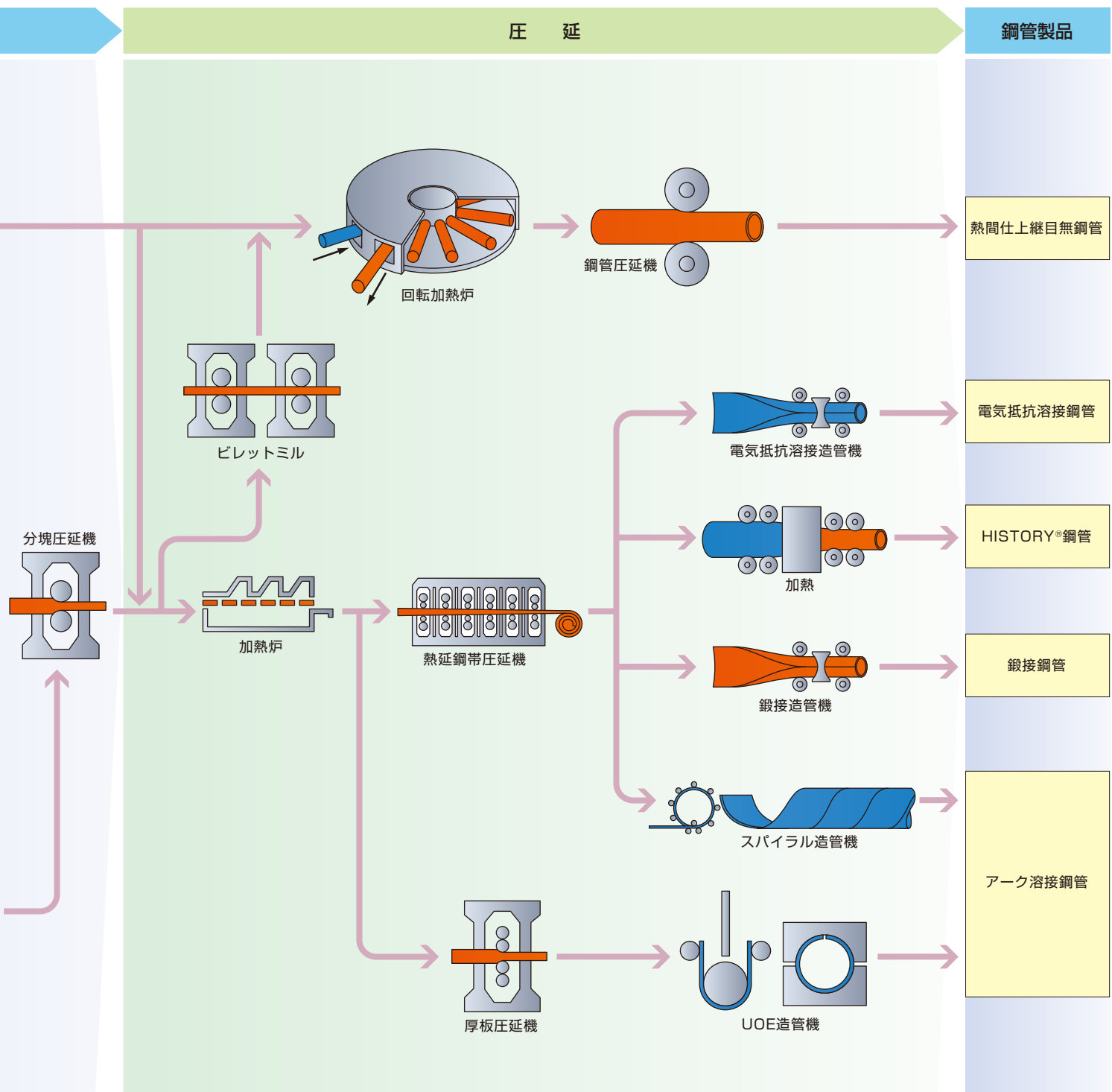
鋼管の製造法

製造工程全般について

当社は主力製鉄所として東日本製鉄所(千葉、京浜)および西日本製鉄所(倉敷、福山)の大規模製鉄所を擁し設備能力としては粗鋼で3,000万トン強に達し、世界屈指の一貫製鉄メーカーの地位をゆるぎないものとしています。

鋼管用の素材は原料から完全に管理されています。図のように製造された継目無鋼管については丸ビレット、溶接鋼管については薄板または厚板を東日本・西日本両製鉄所の各設備から供給します。





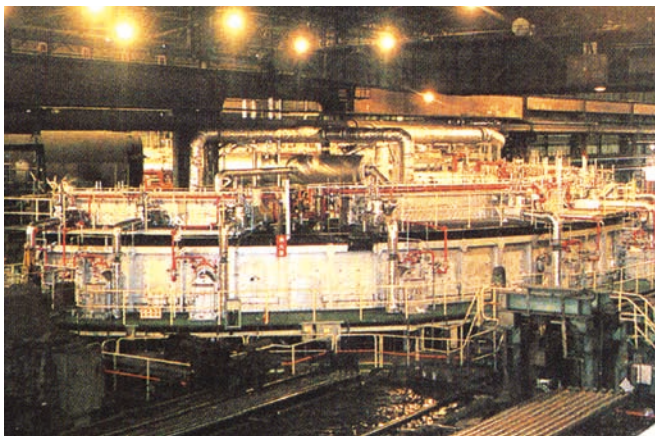
シームレス(継目無)鋼管製造設備

マンドレルミル方式とプラグミル方式により、寸法精度のすぐれた高級小径・中径鋼管をつくる設備です。

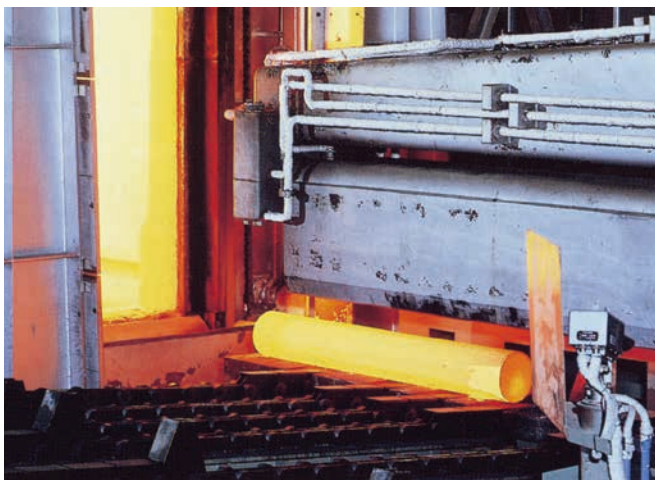
各種配管用鋼管から油井用鋼管まで、現代産業の動脈として幅広く活躍するシームレス鋼管を、ダイナミックに製造しています。

小径シームレス管工場

能力	444,000トン/年
設備	マンドレルミルプロセス — 1式 熱処理設備 — 1式 アップセッターライン — 1式 ねじ切ライン — 3式
製品寸法	外径：25.4～177.8 mm 厚さ：2.3～40 mm 長さ：4.0～28.5 m



●リジェネバーナ式回転炉床加熱炉



●後方回転炉床加熱炉

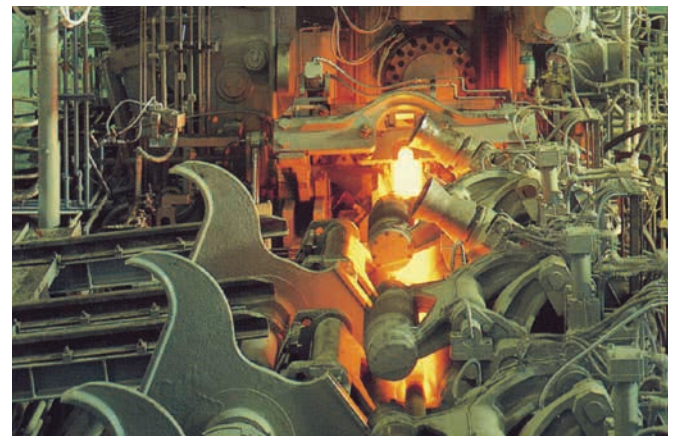
製造品種

〈炭素鋼・合金鋼〉

各種配管用鋼管、ラインパイプ、ボイラ・熱交換器用鋼管、油井用鋼管、一般構造用鋼管、機械構造用鋼管、材料管、地すべり抑止用鋼管杭、角形鋼管、ほか

中径シームレス管工場

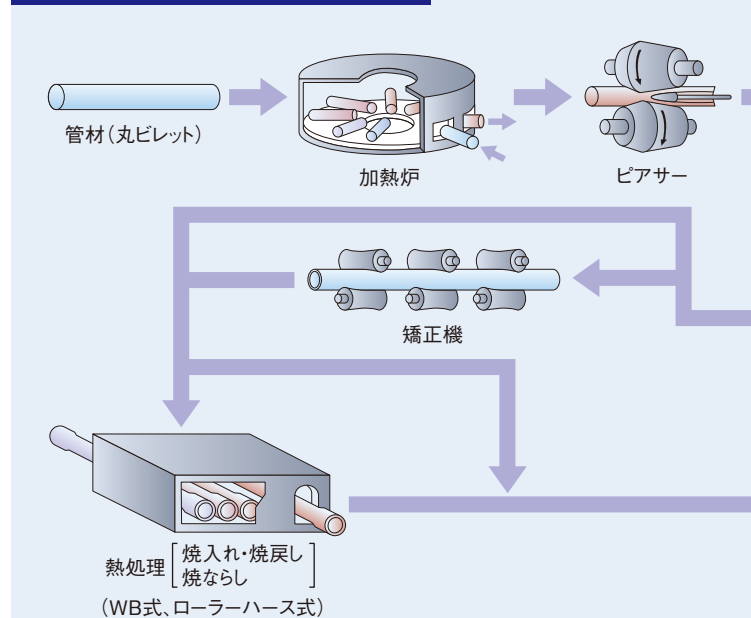
能力	468,000トン/年
設備	プラグミルプロセス — 1式 熱処理設備 — 1式 ねじ切ライン — 2式
製品寸法	外径：177.8～426.0 mm 厚さ：5.1～65 mm 長さ：5.5～13.5 m

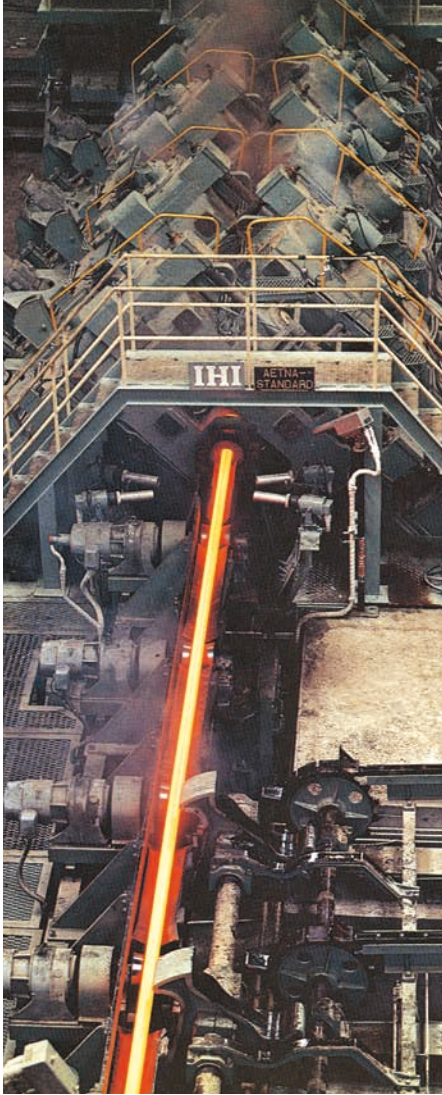


●ピアサー

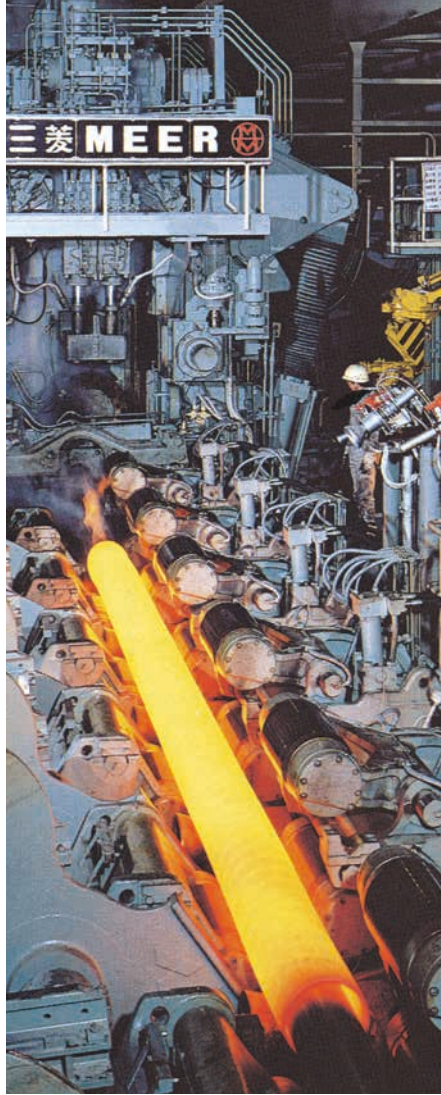
Manufacturing Flowchart

シームレス鋼管製造工程図





●マンドレルミル(小径シームレス)

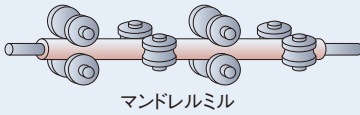


●エロンゲータ(中径シームレス)

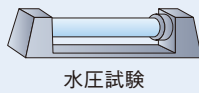
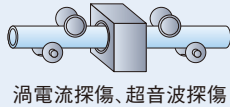
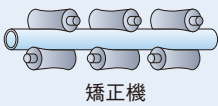
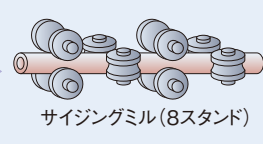
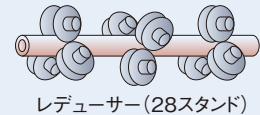
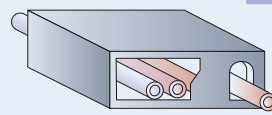
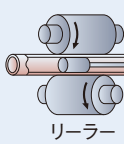
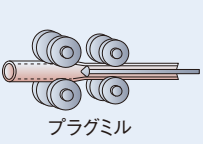
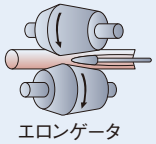


●プラグミル(中径シームレス)

▶小径シームレス鋼管

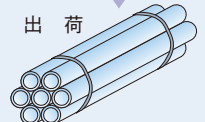


▶中径シームレス鋼管



検査

表示・塗油



特殊鋼管加工設備

炭素鋼・合金鋼などそれぞれの素材特性を生かし、使用目的に合わせた熱処理、精整加工、検査を最先端技術を駆使して行い、特殊鋼管の製造にあたっています。特殊鋼管は近年需要の多い分野であり、22m級の長尺ボイラ管のニーズにも対応しています。

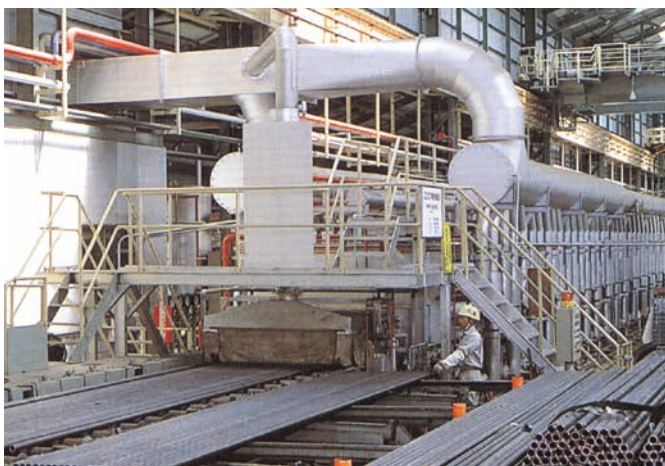
検査は漏洩磁束探傷(MLFT)、超音波探傷(UT)、渦電流探傷(ET)の3種の非破壊検査装置により行われ、万全の品質保証体制を確立しています。

製造品種

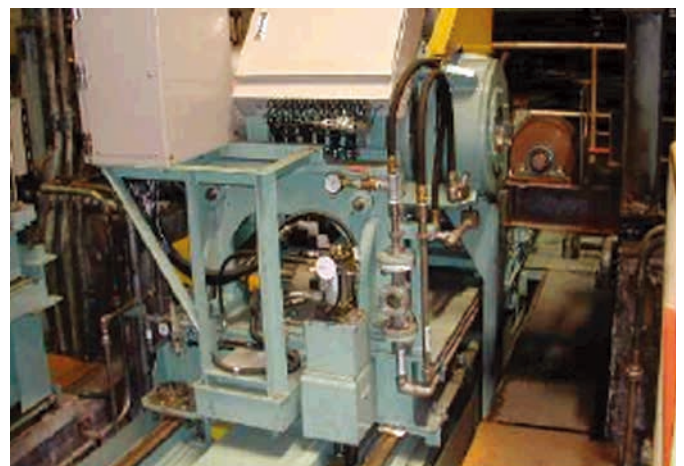
〈炭素鋼・合金鋼〉

ボイラ・熱交換器用鋼管、機械構造用鋼管、各種配管用鋼管

能力	60,000トン/年
設備	無酸化雰囲気熱処理炉 —— 2式 非破壊検査設備 —— 3式 加工・仕上設備 —— 1式
製品寸法	外径：25.4～114.3 mm 厚さ：2.3～13.0 mm 長さ：～22.7 m



●ローラーハース式無酸化雰囲気熱処理炉

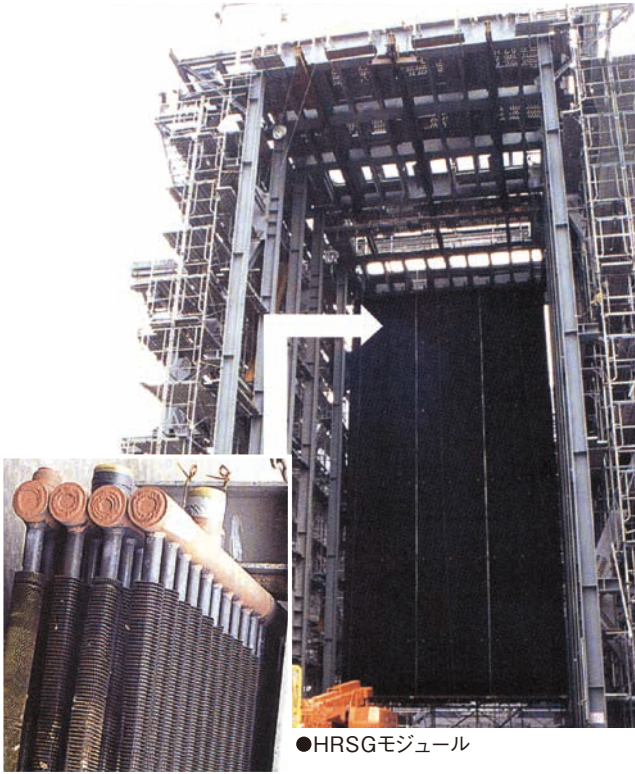


●超音波探傷装置(UT)

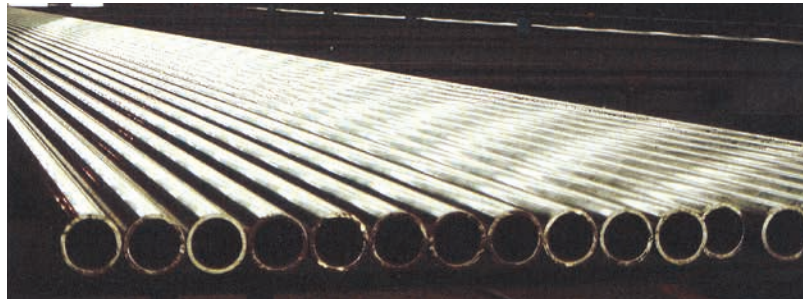
■非破壊検査原理

	漏洩磁束探傷装置(MLFT)	超音波探傷装置(UT)	渦電流探傷装置(ET)
検出原理	<p>漏洩磁束、センサー、磁化器、試験体、きず</p>	<p>探触子、試験体</p>	<p>2次コイル、1次コイル</p> <p>自己比較方式による相互誘導形貫通試験コイル法</p>
検出対象きず	外面管軸方向きず	<ul style="list-style-type: none"> ●内外面／内質管軸方向きず ●内外面／内質円周方向きず ●ラミネーション 	体積を有するきず
備考		肉厚測定	

ボイラー用鋼管

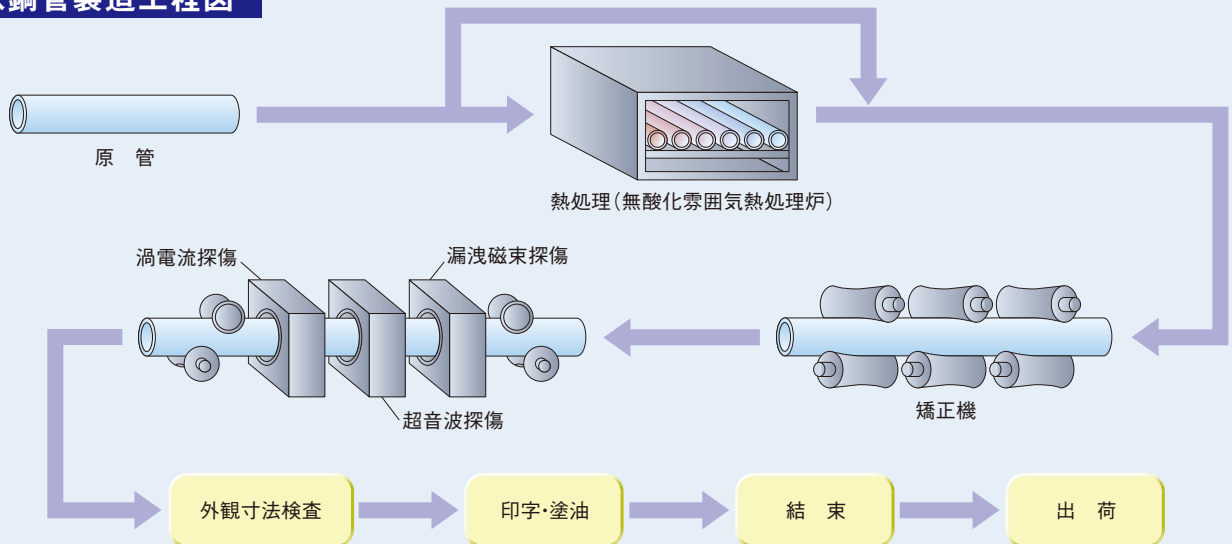


配管用鋼管



Manufacturing Flowchart

特殊鋼管製造工程図



電気抵抗溶接鋼管製造設備

鋼帯をロールフォーミングし、両エッジを高周波誘導加熱溶接機で連続的に溶接して、均一、高強度の鋼管を製造する設備です。

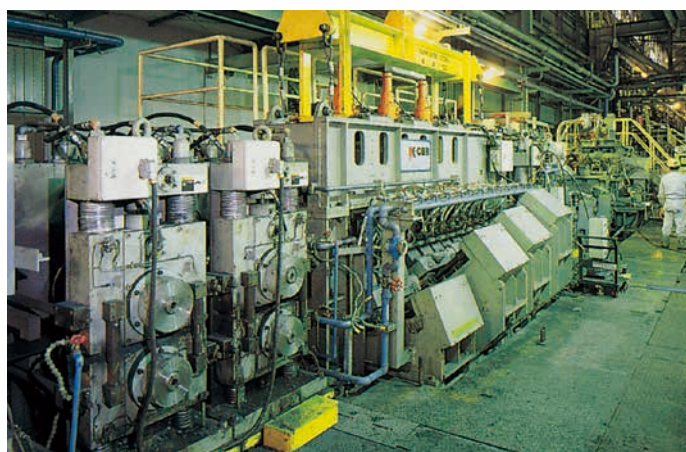
製造品種

〈炭素鋼〉

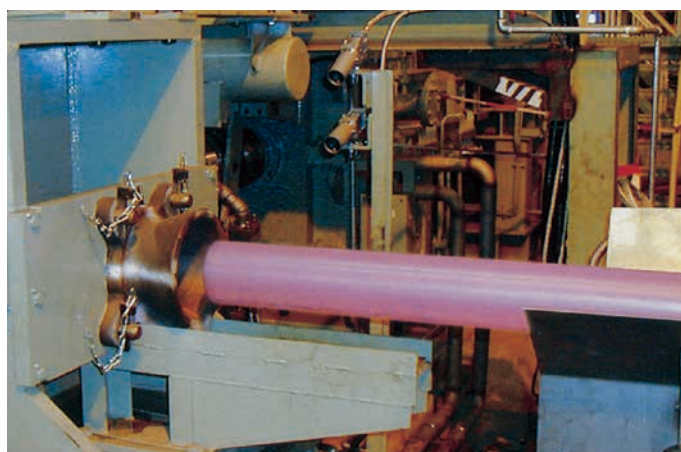
各種配管用鋼管、ボイラ・熱交換器用鋼管、一般構造用鋼管、機械構造用鋼管ほか

HISTORY®鋼管

能力	36,000トン/年
設備	造管機 ————— 1基 最高造管速度 ————— 380m/分 溶接法 高周波誘導加熱溶接法 成形法 CBR成形法
製品寸法	外径：21.7～114.3 mm 厚さ：1.95～10.0 mm 長さ：5.2～7.5 m *サイズにより最大長さ異なる



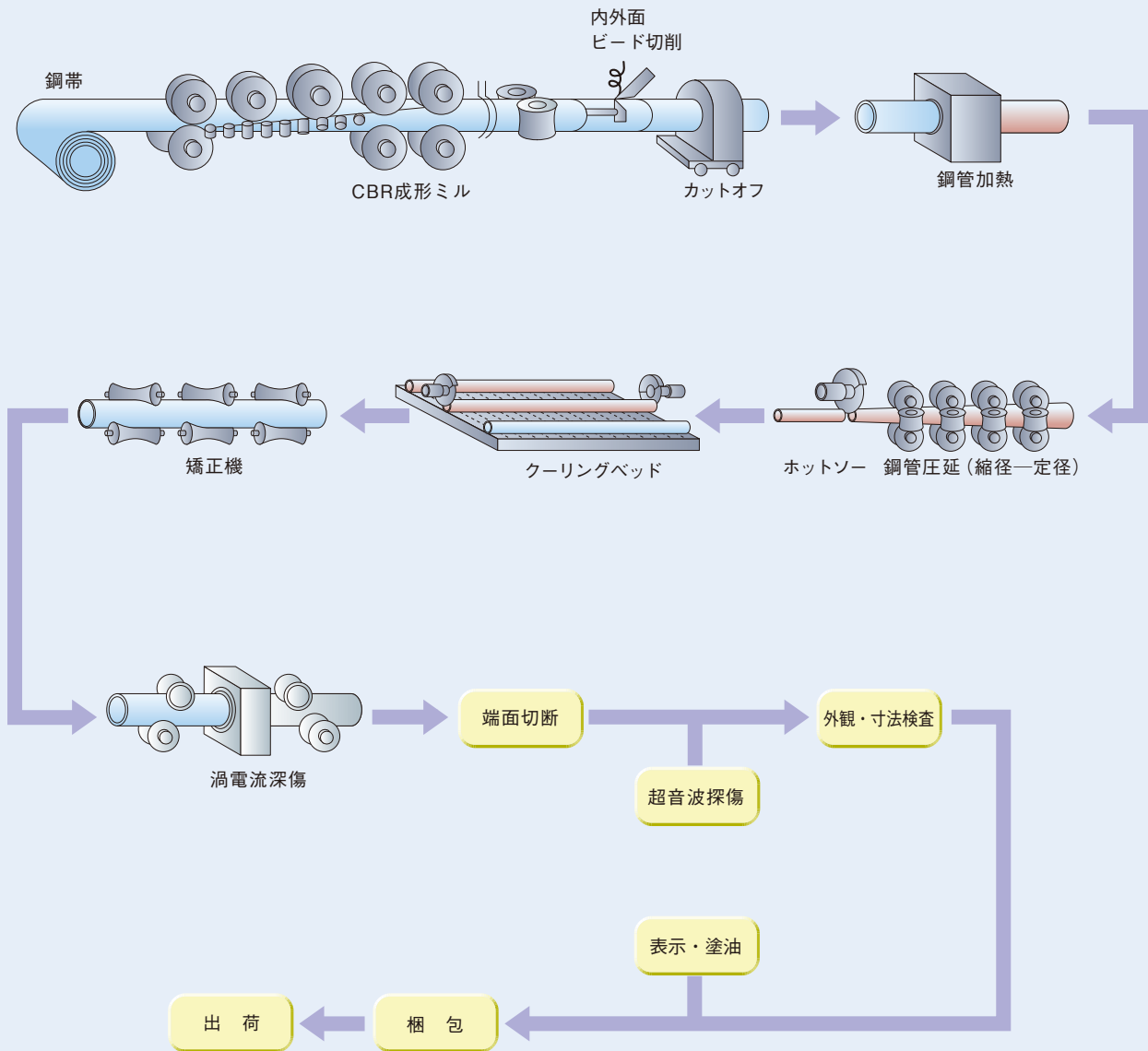
●CBR成形ミル



●鋼管圧延

Manufacturing Flowchart

電気抵抗溶接鋼管製造工程図



品質保証体制

知多製造所は1993年にISO9001(鋼管部門)の認承を受け品質保証体制に万全の体制を確立しました。当社東・西製鉄所の素材工程から造管、製品検査工程まで一貫した厳しい品質管理体制のもとに製造しております。

1. 独立した部門による一貫品質保証体制

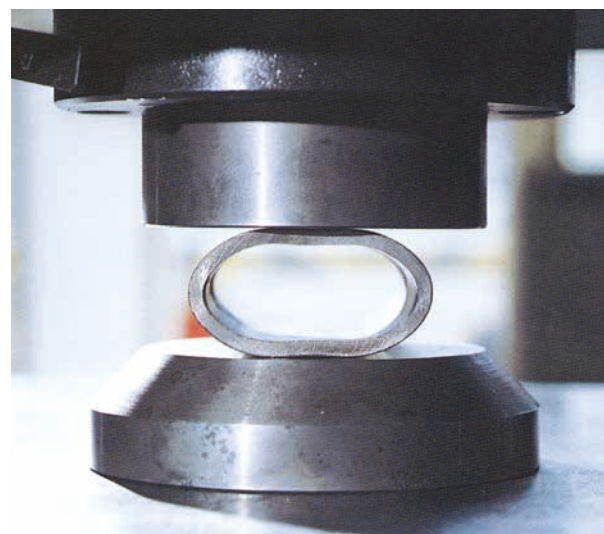
知多製造所および東・西日本製鉄所においては品質保証、品質レベル維持のために、品質保証部門による品質監査体制が確立しております。

2. 製造検査体制

お客様の、より高度なご要求にお応えすべく、最新技術と優れた検査設備を用い製造検査に当たっております。

継目無鋼管

- (1) 寸法精度向上のため熱間での寸法測定器の採用
- (2) 超音波自動外径肉厚測定器による全長の寸法検査
- (3) 造管ラインから製品検査出荷までのコンピュータ管理化等の品質管理体制を確立しております



偏平試験

電気抵抗溶接鋼管

- (1) 溶接温度の自動制御方式の採用
- (2) 中周波電流溶接法の採用
- (3) 不活性ガス雰囲気内溶接法の開発
- (4) 溶接部形状の顕微鏡調査体制等

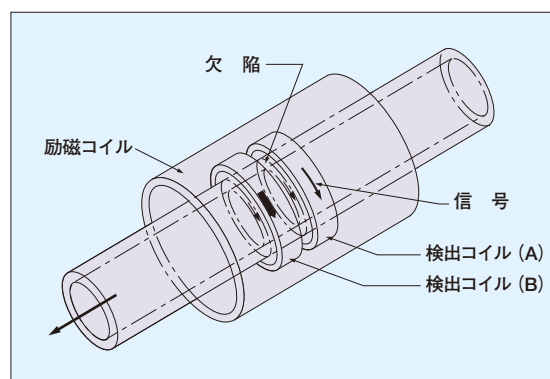
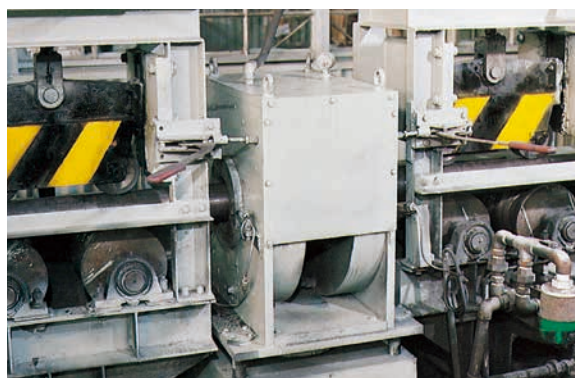
3. 各種非破壊検査の適用

各鋼管工場の中間および製品検査工程では、漏洩磁束探傷、渦電流探傷、磁粉探傷、超音波探傷、X線透視、火花試験等の設備を備え、鋼管の規格・寸法あるいは、皆様のご要望に応じてこれらの非破壊検査を随時実施し、品質保証に万全を期しております。

1 渦電流探傷機

渦電流探傷機は貫通型の励磁コイルと、検出コイルを使用することによりきずを検出します。電気抵抗溶接鋼管については、溶接部および母材部について同時に探傷されます。

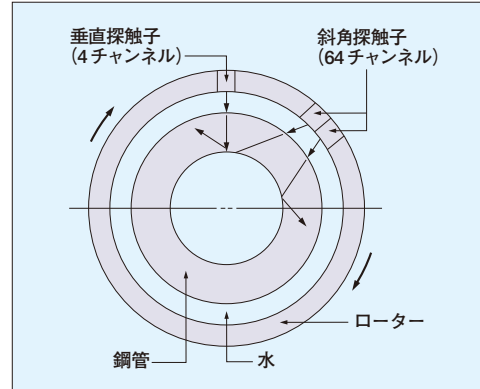
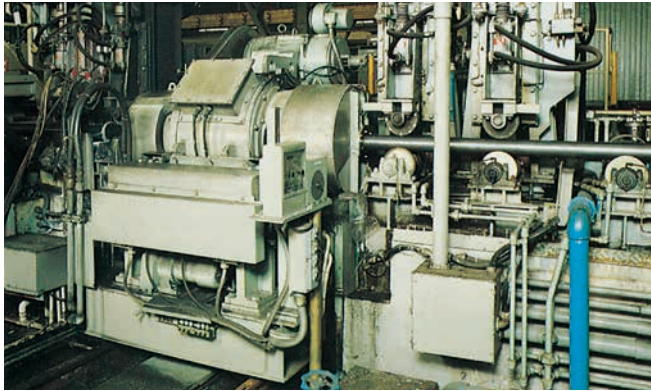
探傷検査は、自動的に記録され欠陥指示部については、マーキングが施されます。



2 超音波探傷機

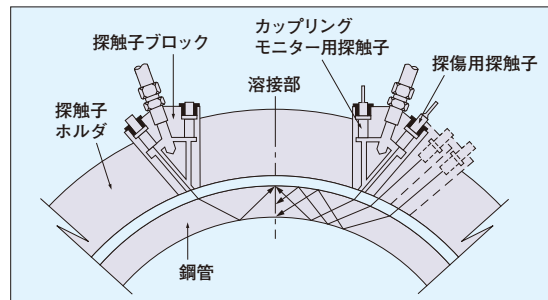
《超音波探傷機》

超音波探傷機は、多数の探触子を取り付けたローターを高速で回転、走行させて探傷します。したがって電気抵抗溶接鋼管の場合には溶接部はもとより、母材部についても探傷することができます。この場合、探触子は主に溶接部欠陥の探傷を目的とした斜角探触子と、母材部欠陥の探傷を目的とした垂直探触子を備えています。なお、継目無鋼管、電気抵抗溶接鋼管共に探傷結果は自動的に記録され、欠陥指示部にはマーキングが施されます。



《溶接部局部水浸超音波探傷機（小径、中径電縫管工場）》

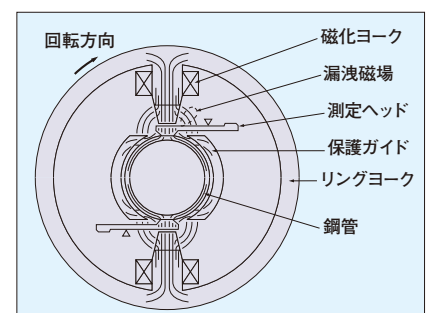
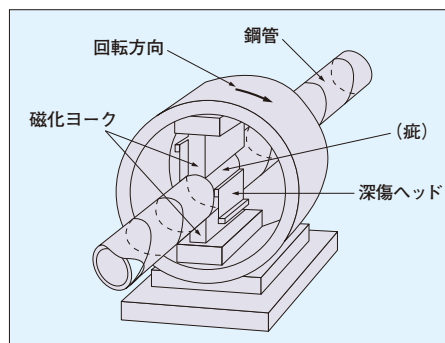
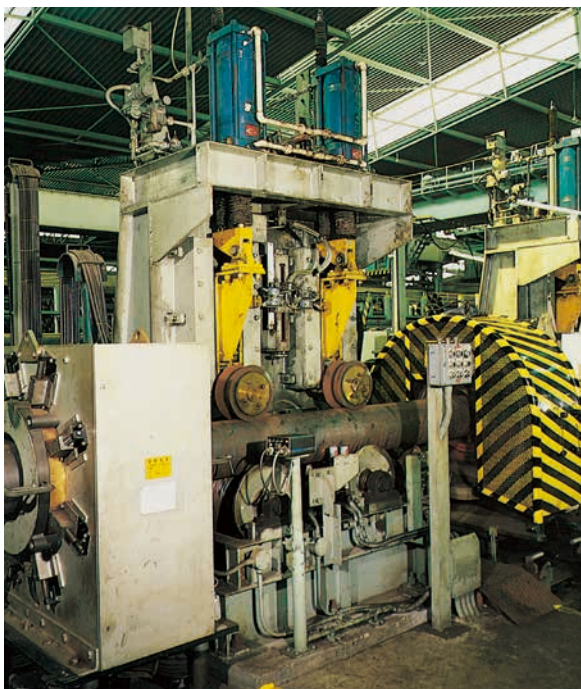
溶接部局部水浸超音波探傷機は高周波溶接機の直後に設置され溶接部の両側に配置された、それぞれ 3 個の探触子により溶接部を局部水浸法で探傷します。探傷結果は自動的に記録され欠陥指示については、マーキングが施されます。



3 漏洩磁束探傷機・超音波肉厚計

漏洩磁束探傷機は、高速用に開発した漏洩磁束による表面きず探傷機で、圧延後クランプ付長尺鋼管の表面きずを探傷します。

超音波肉厚計は、超音波方式で鋼管の外径・肉厚を自動的に測定します。この漏洩磁束探傷機と超音波外径・肉厚計は直列に配置し、探傷結果は、自動的に記録され欠陥指示部については、マーキングが施されます。



4. 設備の検定および検査資格者の認定制度

製造検査設備の精度維持のため定期的な設備の検査制度を有しており、製品の検査は資格を認定された検査員が行なっております。特に非破壊検査、鋼種判別試験などの特殊検査は特別な教育を受け、その資格を認定された検査員のみが従事し、検査員のレベル維持・向上のため定期的な教育および検定を実施する制度を有しております。

5. 設備のコンピュータ化による操業精度の向上

製造、検査設備にかかわる各種センサーの開発、システムの開発、コンピュータ化等により操業条件の安定化と共に、各種データの解析を通じ操業・検査技術の一層の高度化を進めております。なかでも中径継目無鋼管製造設備は世界的にも最も自動化の進んだ設備であります。



サイジング・ミル運転室



自動倉庫



セントラルコンピュータ室

研究開発

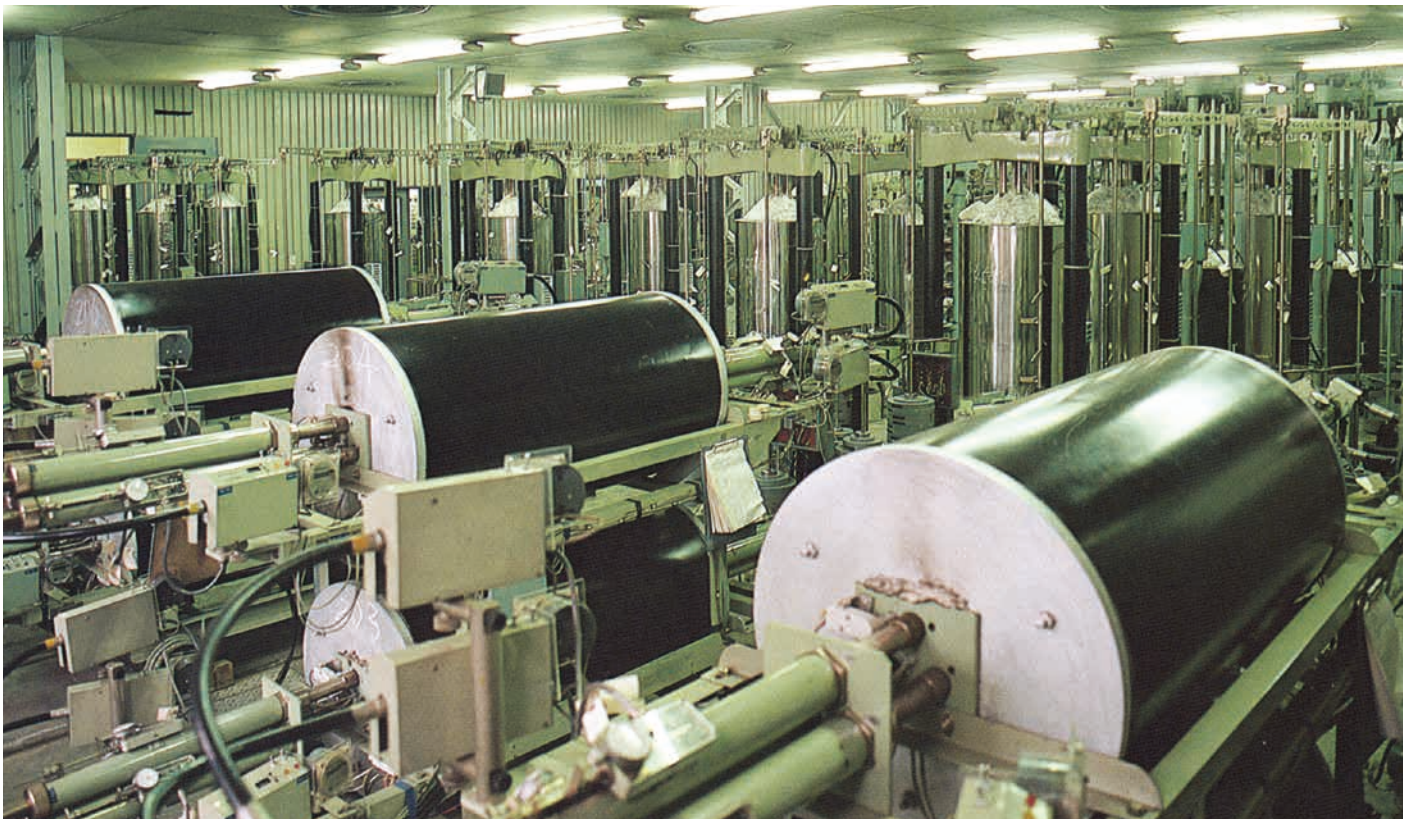
鋼管・鋳物研究部(知多製造所内)は、造管技術および製品と直結した研究開発を進めており、スチール研究所(東日本製鉄所内)は知多製造所と連携して基礎的研究から総合的な調査・研究・開発を行っており、これら研究陣が高品質の鋼管製造を支えています。



内圧クリープ試験機



高温引張試験機 (オートグラフ)




クリープラプチャー試験機

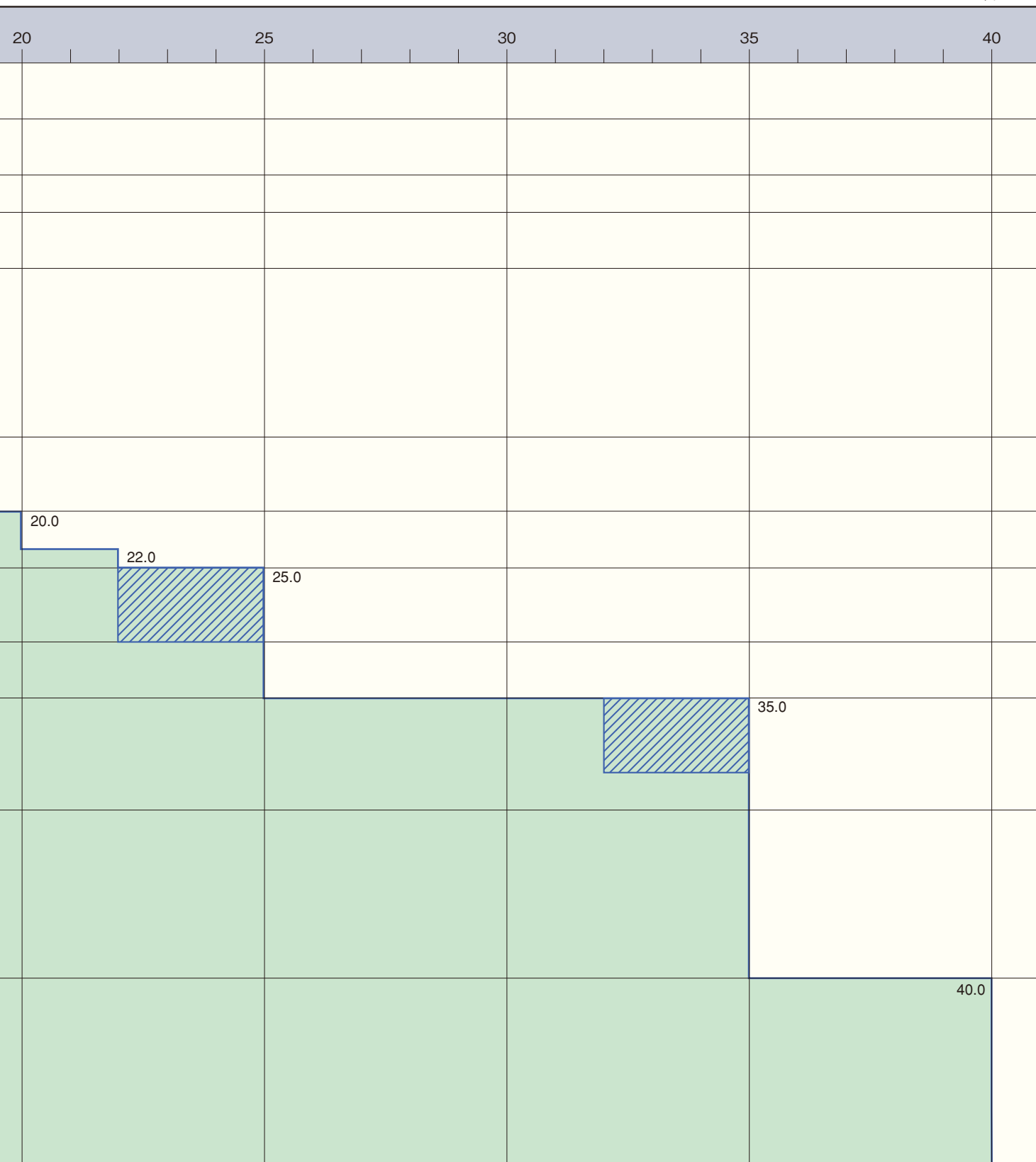
製造可能寸法

熱間仕上小径継目無鋼管

外径	厚さ												
	5			10			15						
25.4	2.3			7.0									
26.7					8.0								
27.2													
31.8						9.0							
33.4	2.4												
34.0													
38.1													
40.0	2.6												
42.0													
42.2													
42.7													
45.0													
48.3													
48.6													
50.8	2.9												
51.0													
54.0													
57.0													
57.1													
60.3													
60.5													
63.5	3.3												
65.0													
68.1	3.4												
70.0													
73.0													
76.2	3.5												
76.3													
80.0													
82.6													
85.0													
88.9													
89.1													
95.0													
101.6													
105.0													
108.0													
110.0													
114.3													
120.0													
125.0													
127.0													
130.0													
133.0													
135.0													
139.7													
139.8													
141.3	4.0												
143.0													
146.0													
152.4													
154.0													
156.0													
159.0													
163.0													
165.2													
168.3													
175.0													
177.8													

注) 「」についてはあらかじめご相談ください。

単位：mm



製造可能寸法

熱間仕上中径継目無鋼管

単位：mm

外径	厚さ													
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	
177.8	5.1							40.0						
180.0														
185.0														
187.7									45.0					
190.7														
193.7														
194.5														
205.0	6.0													
216.3														
219.1										52.0				
232.0												55.0		
241.8													65.0	
244.5														
250.0														
267.4														
273.1														
298.5	6.35													
318.5														
323.8														
339.7	7.90													
351.0														
355.6														
365.1														
377.0													62.0	
400.0													64.0	
406.4														
426.0		9.0											60.0	

あらかじめ
ご相談下さい。


注) 「」についてはあらかじめご相談ください。

電気抵抗溶接鋼管 (STB340-EH)

製品寸法は以下の通りです。

単位:mm

厚さ 外径	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
25.4	(1.95)	2.15				6.70	(7.50)					
27.2							(7.60)					
31.8	(2.00)	2.20					7.50	(8.50)				
34.0								(9.00)				
38.1	(2.10)	2.30					8.00	(10.00)				
42.7												
45.0												
48.6		2.50							(9.00)			
50.8												
54.0												
57.1	(2.15)	2.85							(9.50)			
60.3												
65.0	(2.20)	2.90										
70.0	(2.25)											
76.2		2.95										

注) 「」についてはあらかじめご相談ください。

関連規格 熱伝達用鋼管

1. 化学成分・引張試験⁽¹⁾

規格	種類の記号	製管法 (2)	化 学 成 分 %					
			C	Si	Mn	P (max.)	S (max.)	Ni
JIS G 3461 ボイラ・熱交換器用炭素鋼鋼管	STB 340	S, E	≦0.18	≦0.35 (4)	0.30~0.60	0.035	0.035	—
	STB 410	S	≦0.32	≦0.35 (4)	0.30~0.80	0.035	0.035	—
	STB 510	S	≦0.25	≦0.35 (4)	1.00~1.50	0.035	0.035	—
JIS G 3462 ボイラ・熱交換器用合金鋼鋼管	STBA 12	S	0.10~0.20	0.10~0.50	0.30~0.80	0.035	0.035	—
	STBA 13	S	0.15~0.25	0.10~0.50	0.30~0.80	0.035	0.035	—
	STBA 20	S	0.10~0.20	0.10~0.50	0.30~0.60	0.035	0.035	—
	STBA 22	S	≦0.15	≦0.50	0.30~0.60	0.035	0.035	—
	STBA 23	S	≦0.15	0.50~1.00	0.30~0.60	0.030	0.030	—
	STBA 24	S	≦0.15	≦0.50	0.30~0.60	0.030	0.030	—
	STBA 25	S	≦0.15	≦0.50	0.30~0.60	0.030	0.030	—
	STBA 26	S	≦0.15	0.25~1.00	0.30~0.60	0.030	0.030	—
JIS G 3467 加熱炉用鋼管	STF 410	S	≦0.30	0.10~0.35	0.30~1.00	0.035	0.035	—
	STFA 12	S	0.10~0.20	0.10~0.50	0.30~0.80	0.035	0.035	—
	STFA 22	S	≦0.15	≦0.50	0.30~0.60	0.035	0.035	—
	STFA 23	S	≦0.15	0.50~1.00	0.30~0.60	0.030	0.030	—
	STFA 24	S	≦0.15	≦0.50	0.30~0.60	0.030	0.030	—
	STFA 25	S	≦0.15	≦0.50	0.30~0.60	0.030	0.030	—
	STFA 26	S	≦0.15	0.25~1.00	0.30~0.60	0.030	0.030	—
発電ボイラ用合金鋼鋼管	⊗STBA 21	S	0.10~0.20	≦0.50	0.30~0.60	0.035	0.035	—
	⊗STBA 24J1	S	0.04~0.10	≦0.50	0.10~0.60	0.030	0.010	—
	⊗STBA 28	S	0.08~0.12	0.20~0.50	0.30~0.60	0.020	0.010	≦0.40
耐硫酸腐食用鋼管	STB410-R (15)	S	≦0.32	≦0.35 (4)	0.30~	0.035	0.035	0.50
			Cu : 0.20~0.50%					

備考

- (1) 各規格の規定値は2022年1月時点の値です。
- (2) S=継目無鋼管、E=電気抵抗溶接鋼管(電縫鋼管)
- (3) 表記の化学成分は溶鋼分析の値です。ただし注文者が製品分析を要求した場合G 3461、G 3467 STF410については表記の値に対してJIS G 0321の変動値が認められます。
- (4) G 3461の管は高温で使用する場合など注文者からの要求がある場合にはSiを0.10~0.35%に指定することができます。
- (5) 上表以外の熱処理については協議することができます。
- (6) 製造のままとあるものは、必要に応じ低温焼なましまたは焼ならしを施すことができます。

種類	電気抵抗溶接鋼管	熱間仕上電気抵抗溶接鋼管	冷間仕上電気抵抗溶接鋼管
STB340	焼ならし	製造のまま ⁽⁶⁾	焼ならし [*]
STB410	焼ならし	低温焼なまし	
STB510	焼ならし		

※冷間仕上前に焼ならしを施したものは、焼なましで仕上げることはできません。

- (7) 低温焼なましは電気抵抗溶接鋼管には適用しません。
- (8) 焼ならしはSTFA12のみに適用します。

2. 各種試験

規格	記号	へん平試験 (1)	押しひろげ 試験	展 開 試 験	衝 撃 試 験	水 圧 試 験 (3) (4) (5)
		$H = \frac{(l + e) t}{e + t / D}$ H : へん平高さ				
JIS G 3461 ボイラ・熱交換器用 炭素鋼鋼管	STB 340	e = 0.09	1.2D	(2)	—	●指定圧力 ●指定のない場合 $P = \frac{2st}{D}$ ただし最大圧力 : 10MPa
	STB 410	e = 0.08				
	STB 510	e = 0.07				
JIS G 3462 ボイラ・熱交換器用 合金鋼鋼管	STBA 12	e = 0.08	1.14D	—	—	●指定圧力 ●指定のない場合 $P = \frac{2st}{D}$ ただし最大圧力 : 10MPa
	STBA 13					
	STBA 20					
	STBA 22					
	STBA 23					
	STBA 24					
	STBA 25					
STBA 26						
JIS G 3467 加熱炉用鋼管	STF 410	e = 0.08	—	—	—	●指定圧力 ●指定のない場合 $P = \frac{2st}{D}$ ただし最大圧力 : 10MPa
	STFA 12					
	STFA 22					
	STFA 23					
	STFA 24					
	STFA 25					
STFA 26						

備考

- (1) 継目無管は、特に注文者の指定がある場合に試験を行います。
- (2) 電気抵抗溶接鋼管に行いません。
*押し拡げ試験を行う場合には、特に注文者からの指定がない限り省略します。
- (3) 特に注文者からの指定のない限り、水圧試験は超音波探傷検査または渦電流探傷検査に替えることができます。
- (4) Pをこえる指定水圧を要求されたときの試験圧力は注文者と製造業者との協定によります。
- (5) P : 試験圧力 (MPa)
t : 管厚さ mm
D : 管外径 mm
S : 降伏点又は耐力の規格最低値の60% (N/mm²)
- (6) 発電用ボイラ用合金鋼鋼管、耐硫酸腐食用鋼管の各種試験はJIS規格の同等規格・記号品と同じです。

3. 寸法許容差

規 格	外 径 の 許 容 差 (1)		厚 さ の 許 容 差		偏肉許容差(2)	長 さ の 許 容 差
	熱間仕上 継目無	電気抵抗溶接	熱間仕上 継目無	電気抵抗溶接	熱間仕上 継目無	
JIS G 3461 ボイラ・熱交換器用 炭素鋼鋼管	100mm未満 + 0.4mm - 0.8mm 100mm以上 160mm未満 + 0.4mm - 1.2mm	25mm未満 ± 0.15mm 25mm以上 40mm未満 ± 0.20mm 40mm以上 50mm未満 ± 0.25mm 50mm以上 60mm未満 ± 0.30mm 60mm以上 80mm未満 ± 0.40mm 80mm以上 100mm未満 + 0.40mm - 0.60mm	●外径 100mm未満 厚さ 2mm以上 2.4mm未満 + 40% 0 厚さ 2.4mm以上 3.8mm未満 + 35% 0 厚さ 3.8mm以上 4.6mm未満 + 33% 0 厚さ 4.6mm以上 + 28% 0	●外径 40mm未満 厚さ 2mm未満 + 0.3mm 0 厚さ 2mm以上 + 18% 0	厚さの 22.8% 以下	●外径50mm以下： ●長さ7m以下： + 7mm 0 ●長さ7mをこえるもの： 長さ3mまたはその は数を増すごとに 上記十側許容差に 3mmを加えます ただし最大値は 15mmとします ●受渡当事者間の協定 により、+30、-0mmの 長さの許容差に 規定できます
JIS G 3462 ボイラ・熱交換器用 合金鋼鋼管	160mm以上 200mm未満 + 0.4mm - 1.8mm 200mm以上 + 0.4mm - 2.4mm	100mm以上 120mm未満 + 0.40mm - 0.80mm 120mm以上 160mm未満 + 0.40mm - 1.00mm 160mm以上 200mm未満 + 0.40mm - 1.20mm 200mm以上 + 0.40mm - 1.60mm	●外径 100mm以上 厚さ 2.4mm以上 3.8mm未満 + 35% 0 厚さ 3.8mm以上 4.6mm未満 + 33% 0 厚さ 4.6mm以上 + 28% 0	●外径 40mm以上 厚さ + 18% 0	厚さの 22.8% 以下	●外径50mmをこえるもの： ●長さ7m以下： + 10mm 0 ●長さ7mをこえる もの： 長さ3mまたはその は数を増すごとに 上記十側許容差に 3mmを加えます ただし最大値は 15mmとします ●受渡当事者間の協定 により、+30、-0mmの 長さの許容差に 規定できます
JIS G 3467 加熱炉用鋼管	± 0.8%	—	+ 28% 0	—	厚さの 22.8% 以下	●長さ7m以下： + 10mm 0 ●長さ7mをこえるもの： 長さ3mまたはその は数を増すごとに 上記十側許容差に 3mmを加えます ただし最大値は 15mmとします ●受渡当事者間の協定 により、+30、-0mmの 長さの許容差に 規定できます

備 考

- (1) 冷間仕上電気抵抗溶接鋼管の外径の許容差は、冷間仕上継目無鋼管の外径許容差を適用します。
- (2) 偏肉の許容差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5.6mm未満の管には適用しません。
- (3) 発電用ボイラ用合金鋼鋼管、耐硫酸腐食用鋼管の寸法許容差はJIS規格の同等規格・記号品と同じです。

1. 化学成分・引張試験

規格	種類の記号	製管法 (1)	化 学 成 分 % (2)					
			C	Si	Mn	P (max.)	S (max.)	Ni
JIS G 3454 圧力配管用炭素鋼管	STPG 370	S, E	≦0.25	≦0.35	0.30~0.90	0.040	0.040	—
	STPG 410	S, E	≦0.30	≦0.35	0.30~1.00	0.040	0.040	—
JIS G 3455 高压配管用炭素鋼管	STS 370	S	≦0.25	0.10~0.35	0.30~1.10	0.035	0.035	—
	STS 410	S	≦0.30	0.10~0.35	0.30~1.40	0.035	0.035	—
	STS 480	S	≦0.33	0.10~0.35	0.30~1.50	0.035	0.035	—
JIS G 3456 高温配管用炭素鋼管	STPT 370	S, E	≦0.25	0.10~0.35	0.30~0.90	0.035	0.035	—
	STPT 410	S, E	≦0.30	0.10~0.35	0.30~1.00	0.035	0.035	—
	STPT 480	S	≦0.33	0.10~0.35	0.30~1.00	0.035	0.035	—
JIS G 3458 配管用合金鋼管	STPA 12	S	0.10~0.20	0.10~0.50	0.30~0.80	0.035	0.035	—
	STPA 20	S	0.10~0.20	0.10~0.50	0.30~0.60	0.035	0.035	—
	STPA 22	S	≦0.15	≦0.50	0.30~0.60	0.035	0.035	—
	STPA 23	S	≦0.15	0.50~1.00	0.30~0.60	0.030	0.030	—
	STPA 24	S	≦0.15	≦0.50	0.30~0.60	0.030	0.030	—
	STPA 25	S	≦0.15	≦0.50	0.30~0.60	0.030	0.030	—
	STPA 26	S	≦0.15	0.25~1.00	0.30~0.60	0.030	0.030	—
JIS G 3460 低温配管用鋼管	STPL 380	S	≦0.25	≦0.35	≦1.35	0.035	0.035	—
	STPL 450	S	≦0.18	0.10~0.35	0.30~0.60	0.030	0.030	3.20~3.80
	STPL 690	S	≦0.13	0.10~0.35	≦0.90	0.030	0.030	8.50~9.50
発電配管用合金鋼管	ⓧSTPA 24J1	S	0.04~0.10	≦0.50	0.10~0.60	0.030	0.010	—
	V: 0.20~0.30 Nb: 0.02~0.08 N: ≦0.030 Al(酸可溶): ≦0.030 B: 0.0005~0.006 W: 1.45~1.75							
	ⓧSTPA 28	S	0.08~	0.20~	0.30~	0.020	0.010	0.40
	V: 0.18~0.25 Nb: 0.06~0.10 N: 0.030~0.070 Al(酸可溶): ≦0.04							

備考

- (1) S=継目無鋼管、E=電気抵抗溶接鋼管(電縫鋼管)
- (2) 表記の化学成分は溶鋼分析の値です。ただし注文者は製品分析を要求した場合G 3455、G 3456、G 3460、については表記の値に対してJIS G 0321の変動値が認められます。G 3458については表記の値を適用します。
- (3) G 3455、G 3456、G 3458、G 3460、については、上表以外の熱処理について協議することができます。
- (4) 製造のままとするものは、必要に応じ低温焼なましまたは焼ならしを施すことができます。STPG410の電気抵抗溶接鋼管の溶接部に熱処理を指定することができます。

- (5) 厚さ8mm未満の管で、12号試験片または5号試験片を用いて引張試験を行なう場合には、伸びの最小値は厚さ1mm減るごとに上表の伸びの値から1.5%を減じたものをJIS Z 8401(数値の丸め方)により整数値にまとめる。外径40mm以下の管については表記の伸びは適用しません。ただし記録しておきます。

- (6) 注文者はあらかじめ製造業者との協議により下記特別品質規定を指定することができます。

- Z 2 : 高温降伏点または耐力
- Z 3 : 超音波探傷検査
- Z 4 : 渦電流探傷検査
- Z 5 : シャルピー衝撃試験

Cr	Mo	熱 処 理 (3)		引 張 試 験 (最 小 値)						特別品質規定 (6)	
		熱 間 仕 上 継 目 無 鋼 管	電 気 抵 抗 溶 接 鋼 管 冷 間 仕 上 鋼 管	引 張 強 さ N/mm ²	降 伏 点 又 は 耐 力 N/mm ²	伸 び % (5)					
						11号試験片 12号試験片	5号試験片	4号試験片			
						縦 方 向	横 方 向	縦 方 向	横 方 向		
—	—	製造のまま (4)	焼なまし	370	215	30	25	28	23	Z 3	
—	—			410	245	25	20	24	19	Z 4	
—	—	製造のまま (4)	低温焼なまし または 焼ならし	370	215	30	25	28	23	Z 2	
—	—			410	245	25	20	24	19	Z 3	
—	—	低温焼なまし または焼ならし		480	275	25	20	22	17	Z 4	
—	—	製造のまま (4)	低温焼なまし または 焼ならし	370	215	30	25	28	23	Z 5	
—	—			410	245	25	20	24	19	Z 2	
—	—			480	275	25	20	22	17	Z 3	
—	0.45~0.65	低温焼なまし、等温焼なまし、 完全焼なまし、焼ならしまたは 焼ならし後、焼もどし		380	205	30	25	24	19	Z 4	
0.50~0.80	0.40~0.65	低温焼なまし、等温焼なまし、 完全焼なましまたは焼ならし後、 焼もどし		410	205	30	25	24	19	Z 2	
0.80~1.25	0.45~0.65			410	205	30	25	24	19	Z 3	
1.00~1.50	0.45~0.65	等温焼なまし、完全焼なまし または焼ならし後650℃以上で焼 もどし		410	205	30	25	24	19	Z 4	
1.90~2.60	0.87~1.13			410	205	30	25	24	19		
4.00~6.00	0.45~0.65			410	205	30	25	24	19		
8.00~10.00	0.90~1.10			410	205	30	25	24	19		
—	—	焼ならしまたは焼ならし後、 焼もどし		380	205	35	25	30	22	Z 3	
—	—			450	245	30	20	24	16	Z 4	
—	—	2回焼ならし後、焼もどし		690	520	21	15	16	10		
1.90~2.60	0.05~0.30	焼ならし後、焼もどし		510	400	20	13	15	12		
8.00~	0.85~	焼ならし後、焼もどし		590	410	20	13	15	12		

関連規格 配管用鋼管

2. 各種試験

規格	記号	へん平試験 (1) (2)	曲げ試験 (3)	衝撃試験	水圧試験 (5)
		$H = \frac{(1+e)t}{e+t/D}$	曲げ内側半径 (Dは管の外径) 曲げ角度		
JIS G 3454 圧力配管用炭素鋼管	STPG 370	S : e=0.08 E=2/3D (1/3D)	(40A以下) D×6 90°	-	●指定圧力 ●指定のない場合 (6)
	STPG 410	S : e=0.07 E=2/3D (1/3D)			
JIS G 3455 高圧配管用炭素鋼管	STS 370	e=0.08	(D≤50mm) D×6 90°	-	●指定圧力 ●指定のない場合 (6)
	STS 410	e=0.07			
	STS 480				
JIS G 3456 高温配管用炭素鋼管	STPT 370	e=0.08	(D≤50mm) D×6 90°	-	●指定圧力 ●指定のない場合 (6)
	STPT 410	e=0.07			
	STPT 480				
JIS G 3458 配管用合金鋼管	STPA 12	e=0.08	-	-	●指定圧力 ●指定のない場合 (6)
	STPA 20				
	STPA 22				
	STPA 23				
	STPA 24				
	STPA 25				
JIS G 3460 低温配管用鋼管	STPL 380	e=0.08	(D≤50mm) D×6 90°	(7)	●指定圧力 ●指定のない場合 (6)
	STPL 450				
	STPL 690				

備考

- 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型試験片とすることができます。G 3454 電気抵抗溶接鋼管Eの()外は溶接部、()内は溶接部外の判定基準です。
- 継目無管は、特に注文者の指定がある場合に試験を行います。
- 注文者が外径50mm以下の管に対して、へん平性に替えて曲げ性を指定した場合に実施します。
- 発電配管用合金鋼管の各種試験はJIS規格の同等規格・記号品と同じです。
- 水圧試験は特に注文者から指定のない限り、超音波探傷検査または渦電流探傷検査に替えることができます。

(6) 水圧試験圧力

単位MPa

スケジュール番号	10	20	30	40	60	80	100	120	140	160
試験圧力	2.0	3.5	5.0	6.0	9.0	12	15	18	20	

(7) 試験温度

STPL380 : -45℃、STPL450 : -100℃、STPL690 : -196℃

試験片寸法 mm	シャルピー衝撃試験による吸収エネルギー J		
	1組(3個)の平均値	2個のそれぞれの値	1個の値
10×10	21以上	21以上	14以上
10×7.5	18以上	18以上	12以上
10×5	14以上	14以上	10以上

10×5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ません。

3. 寸法許容差

規格	外径の許容差 (1)		厚さの許容差		偏肉の ⁽²⁾ 許容差	長さの許容差
	熱間仕上	電気抵抗溶接鋼管	熱間仕上	電気抵抗溶接鋼管		
JIS G 3454 圧力配管用炭素鋼管	50mm未満 ±0.5mm 50mm以上 ±1% 160mm未満 ±1% 160mm以上 ±1.6mm 200mm未満 ±0.8% ⁽¹⁾ 200mm以上 ±0.8% ⁽¹⁾	電気抵抗溶接鋼管 ±0.8% ただし最小値 0.3mm	4mm未満 +0.6mm -0.5mm	3mm未満 ±0.3mm	-	管の長さの指定がある場合には、指定長さ以上とします(お客様の長さ許容差のご指定が無い場合は長さ+50、-0mmとします)。
JIS G 3455 高圧配管用炭素鋼管			4mm以上 +15% -12.5%	3mm以上 ±10%		
JIS G 3456 高温配管用炭素鋼管			4mm未満 ±0.5mm	2mm未満 ±0.2mm		
JIS G 3458 配管用合金鋼管			4mm以上 ±12.5%	2mm以上 ±10%		
JIS G 3460 低温配管用鋼管			熱間仕上 継目無 厚さの 20%以下			

備考

- 350A以上は周長によることができます。この場合の許容差は±0.5%とします。
- 偏肉の許容差とは同一断面における測定厚さの最大と最小の差が注文厚さに対する割合をいい、厚さ5.6mm未満の管には適用しません。
- 発電配管用合金鋼管の寸法許容差はJIS規格の同等規格品と同じです。

各種規格対応表

JIS : Japanese Industrial Standards	NK : Nippon Kaiji Kyokai
ASTM : American Society for Testing and Materials	ABS : American Bureau of Shipping
ASME : American Society of Mechanical Engineers	LR : Lloyd's Register of Shipping
EN : European Norm	DNV : Det Norske Veritas

ボイラー熱交換器用炭素鋼鋼管

JIS	ASTM	ASME	EN	NK	ABS	LR	DNV	
G 3461	STB 340	A178M A	SA178M A		KSTB 33 KSTB 35	ABS D ABS G ABS H	Sec 6 320 Sec 6 360	Sec 4-E-TS360
		A192M	SA192M					
	STB 410	A178M C A210M A1 A556M B2	SA178M C SA210M A1 SA556M B2		KSTB 42	ABS F ABS J	Sec 6 410	Sec 4-E-TS410-1
		A178M D A210M C	SA178M D SA210M C				Sec 6 460	Sec 4-E-TS460-1

ボイラー熱交換器用合金鋼鋼管

JIS	ASTM	ASME	EN	NK	ABS	LR	DNV	
G 3462	STBA 12	A209M T1	SA209M T1		KSTB 12	ABS K		Sec 4-E-TS380
	STBA 13	A209M T1a	SA209M T1a			ABS L		
	STBA 20	A213M T2	SA213M T2					Sec 4-E-TS440
	STBA 22	A213M T12	SA213M T12		KSTB 22	ABS O	Sec 6 1Cr 1/2Mo-440	Sec 4-E-TS410-3
	STBA 23	A213M T11	SA213M T11		KSTB 23	ABS N		Sec 4-E-TS410-4
	STBA 24	A213M T22	SA213M T22		KSTB 24	ABS P	Sec 6 2-1/2Cr 1Mo-410	Sec 4-E-TS450-2
	STBA 25	A213M T5	SA213M T5					Sec 4-E-TS430
	STBA 26	A213M T9	SA213M T9					Sec 4-E-TS500
		A209M T1b A213M T21 A213M T23 A213M T91 A213M T92	SA209M T1b SA213M T21 SA213M T23 SA213M T91 SA213M T92			ABS M (=A209-T1b)	Sec 6 2-1/2Cr 1Mo-490	

発電ボイラー用合金鋼鋼管

JIS	ASTM	ASME	EN	NK	ABS	LR	DNV
-	ⓈSTB A21						
	ⓈSTB A24J1	A213M T23	SA213M T23				
	ⓈSTB A28	A213M T91	SA213M T91	X10CRMVB9-1			
	ⓈSTB A29	A213M T92	SA213M T92	X10CRWMOVNB9-2			

高圧配管用炭素鋼鋼管

JIS	ASTM	ASME	EN	NK	ABS	LR	DNV
G 3455	STS 370				KSTS 38		
	STS 410				KSTS 42		
	STS 480				KSTS 49		
				P265GH			

高温配管用炭素鋼鋼管

JIS	ASTM	ASME	EN	NK	ABS	LR	DNV
G 3456	STPT 370	A106M A	SA106M A		KSTPT 38	ABS 4	
	STPT 410	A106M B	SA106M B		KSTPT 42	ABS 5	
	STPT 480	A106M C	SA106M C		KSTPT 49		

配管用合金鋼鋼管

JIS	ASTM	ASME	EN	NK	ABS	LR	DNV
G 3458	STPA 12	A335M P1	SA335M P1		KSTPA 12	ABS 6	
	STPA 20	A335M P2	SA335M P2			ABS 7	
	STPA 22	A335M P12	SA335M P12		KSTPA 22	ABS 12	Sec 2 1Cr 1/2Mo440 Sec 3 1Cr 1/2Mo440
	STPA 23	A335M P11	SA335M P11		KSTPA 23	ABS 11	
	STPA 24	A335M P22	SA335M P22		KSTPA 24	ABS 13	Sec 2 2-1/4Cr1Mo410
	STPA 25 STPA 26	A335M P5 A335M P9	SA335M P5 SA335M P9			ABS 14	

低温配管用鋼管

JIS	ASTM	ASME	EN	NK	ABS	LR	DNV	
G 3460	STPL 380	A333M 1	SA333M 1		KLP A KLP B KLP C	ABS 1L	Sec 4 360	Sec 4-D-TS6 Sec 4-D-TW6 Sec 4-D-TS10 Sec 4-D-TW10
		A334M 1	SA334M 1					
		A333M 6, A334M 6	SA333M 6, SA334M 6		KLP 2 (=A333 7)	ABS 3L (=A333 7)	Sec 4 460	Sec 4-D-26CrMo4 Sec 4-DTW43

発電配管用合金鋼鋼管

JIS	ASTM	ASME	EN	NK	ABS	LR	DNV
-	ⓈSTPA 24J1	A335M P23	SA335M P23				
	ⓈSTPA28	A335M P91	SA335M P91	X10CRMVB9-1			
	ⓈSTPA29	A335M P92	SA335M P92	X10CRWMOVNB9-2			

圧力配管用炭素鋼鋼管

JIS	ASTM	ASME	EN	NK	ABS	LR	DNV	
G 3454	STPG 370	A53M A	SA53M A		KSTPG 38		Sec 2 320 Sec 2 360 Sec 3 320 Sec 3 360	Sec 4-B-TS360
		A135M A	SA135M A					Sec 4-B-TW360
	STPG 410	A53M B	SA53M B		KSTPG 42	ABS 3	Sec 2 410	Sec 4-B-TS410 Sec 4-B-TW410
		A135M B	SA135M B			ABS 3	Sec 3 410	Sec 4-B-TS430 Sec 4-B-TW430

備考 (1) JIS規格が ☐ 欄は対応JIS規格がなく、外国規格間も対応が一致していません。(2) 本対応表は目安として作成したもので実用時は再度確認して下さい。

表示・防錆塗油・梱包

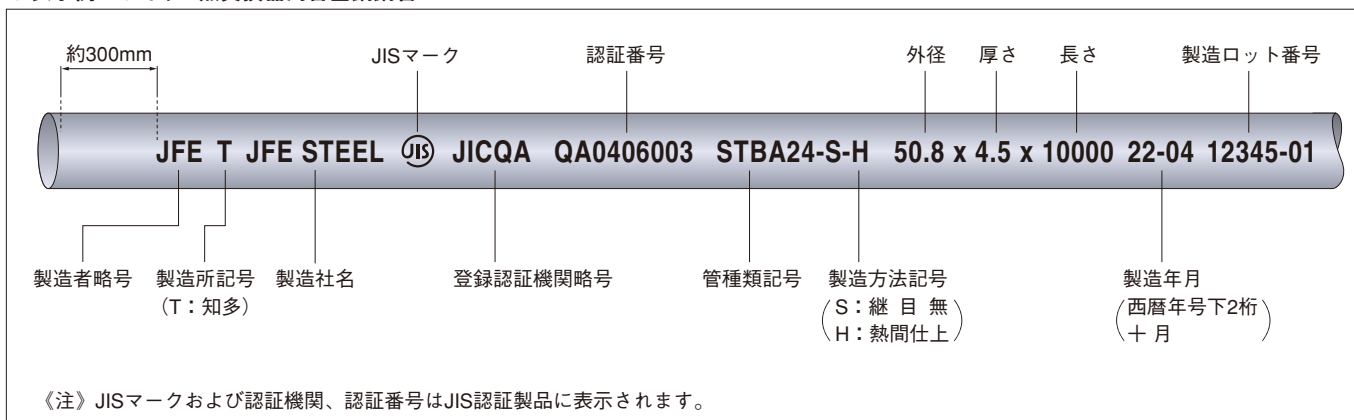
(1) 表示

通常は管外面に吹付表示を行います。

ただし、外径30mm未満の管は原則として結束後、荷札表示とします。

下に表示例を示します。

●表示例 ボイラ・熱交換器用合金鋼鋼管



(2) 防錆塗油

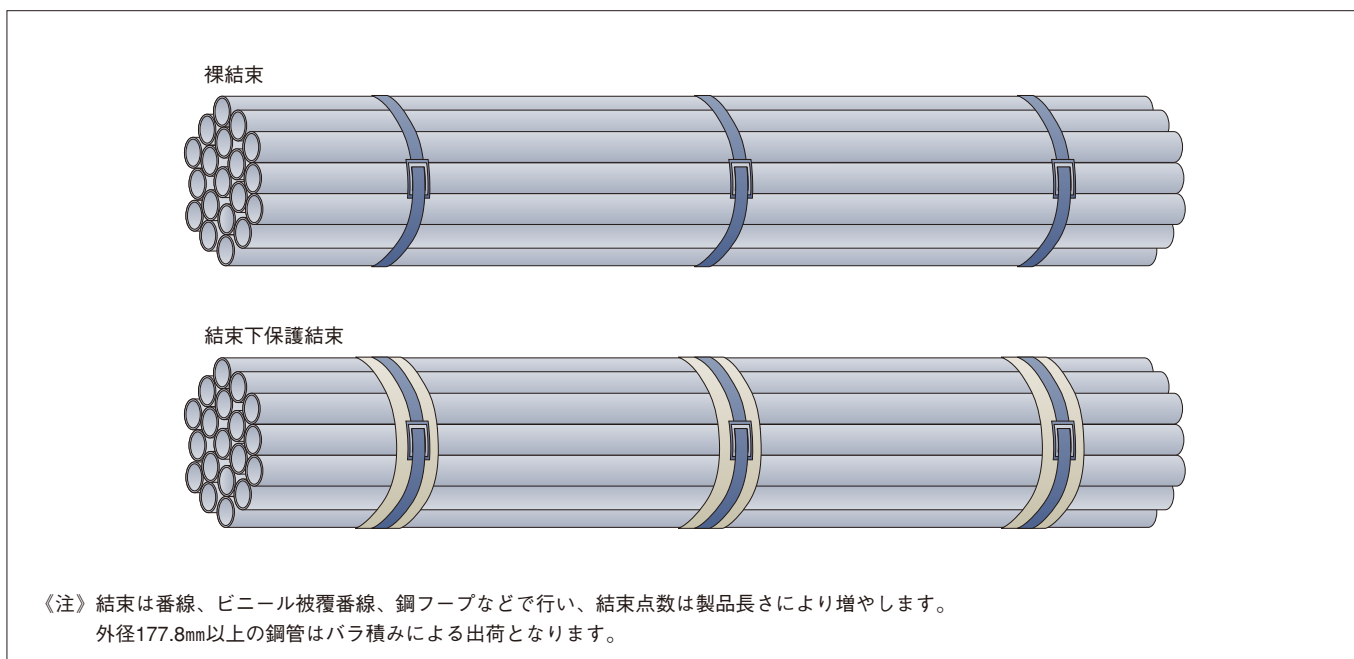
外面には、発錆を防止する目的で乾性防錆油を塗布しております。

無塗装または不乾性の防錆油を塗布することや、両端にポリ栓をする場合はご相談ください。

(3) 梱包

ボイラ・熱交換器用鋼管の梱包は、標準梱包として下記の方法がありますので、用途に応じて注文の際ご相談ください。

なお、特にご指定があれば特殊梱包のご相談にも応じます。



ご注文に際して

ご注文の際には下記項目を指定ください。

1. 注文規格・種類・製管法	(1) 規格名、種類記号 (2) 継目無または電気抵抗溶接の区別 (3) 熱間仕上または冷間仕上の区別
2. 注文寸法	外径・厚さ・長さおよびその許容差
3. 注文数量	本数または延べ長さ
4. 検 査	立会検査の有無、検査機関名
5. 用途・使用条件	温度、圧力、流体種類、加工方法等
6. 現品表示・防錆・管端形状	材質塗色、管端保護方法等含む
7. 梱包・荷姿	結束、梱包単位、荷姿
8. 納期；納入先	
9. 検査証明書	和文または英文、単位：SIまたはメトリックまたはインチ-ポンド
10. その他要求	熱処理条件、高温引張試験、水圧試験または非破壊検査

JFE スチール 株式会社
<https://www.jfe-steel.co.jp>

本 社	〒100-0011 東京都千代田区内幸町2丁目2番3号(日比谷国際ビル)	TEL 03(3597)3111	FAX 03(3597)4860
大 阪 支 社	〒530-8353 大阪市北区堂島1丁目6番20号(堂島アバンザ10F)	TEL 06(6342)0707	FAX 06(6342)0706
名 古 屋 支 社	〒450-6427 名古屋市中村区名駅三丁目28番12号(大名古屋ビルディング27F)	TEL 052(561)8612	FAX 052(561)3374
北 海 道 支 社	〒060-0002 札幌市中央区北二条西4丁目1番地(札幌三井JPビルディング14F)	TEL 011(251)2551	FAX 011(251)7130
東 北 支 社	〒980-0811 仙台市青葉区一番町4丁目1番25号(JRE東二番丁スクエア3F)	TEL 022(221)1691	FAX 022(221)1695
新 潟 支 社	〒950-0087 新潟市中央区東大通1丁目2番23号(北陸ビル5F)	TEL 025(241)9111	FAX 025(241)7443
北 陸 支 社	〒930-0004 富山市桜橋通り3番1号(富山電気ビル3F)	TEL 076(441)2056	FAX 076(441)2058
中 国 支 社	〒730-0036 広島市中区袋町4番21号(広島富国生命ビル7F)	TEL 082(245)9700	FAX 082(245)9611
四 国 支 社	〒760-0019 高松市サンポート2番1号(高松シンボルタワー-23F)	TEL 087(822)5100	FAX 087(822)5105
九 州 支 社	〒812-0025 福岡市博多区店屋町1番35号(博多三井ビルディング2号館7F)	TEL 092(263)1651	FAX 092(263)1656
千 葉 営 業 所	〒260-0028 千葉市中央区新町3番地13(日本生命千葉駅前ビル5F)	TEL 043(238)8001	FAX 043(238)8008
神 奈 川 営 業 所	〒231-0013 横浜市中区住吉町2丁目22番(松栄関内ビル6F)	TEL 045(212)9860	FAX 045(212)9873
静 岡 営 業 所	〒422-8061 静岡市駿河区森下町1番35号(静岡MYタワー 13F)	TEL 054(288)9910	FAX 054(288)9877
岡 山 営 業 所	〒700-0821 岡山市北区中山下1丁目8番45号(NTTクレド岡山ビル18F)	TEL 086(224)1281	FAX 086(224)1285
沖 縄 営 業 所	〒900-0015 那覇市久茂地3丁目21番1号(國場ビル11F)	TEL 098(868)9295	FAX 098(868)5458

お客様へのご注意とお願い

- 本カタログに記載された特性値等の技術情報は、規格値を除き何ら保証を意味するものではありません。
- 本カタログ記載の製品は、使用目的・使用条件等によっては記載した内容と異なる性能・性質を示すことがあります。
- 本カタログ記載の技術情報を誤って使用したこと等により発生した損害につきましては、責任を負いかねますのでご了承ください。

Copyright © JFE Steel Corporation. All Rights Reserved.
無断複製・転載・WEBサイトへの掲載などはおやめください。

JFE Steel Corporation
<https://www.jfe-steel.co.jp/en/>
HEAD OFFICE

Hibiya Kokusai Building, 2-3 Uchisaiwaicho 2-chome, Chiyodaku, Tokyo 100-0011, Japan Phone: (81)3-3597-3111 Fax: (81)3-3597-4860

■ ASIA PACIFIC
SEOUL

JFE Steel Korea Corporation
16th Floor, 41, Cheonggyecheon-ro, Jongno-gu, Seoul,
03188, Korea
(Youngpung Building, Seorin-dong)
Phone: (82)2-399-6337 Fax: (82)2-399-6347

BEIJING

JFE Steel Corporation Beijing
2018 Beijing Fortune Building, No.5, Dongsanhuan
North Road, Chaoyang District, Beijing, 100004,
P.R.China
Phone: (86)10-6590-9051 Fax: (86)10-6590-9056

SHANGHAI

JFE Consulting (Shanghai) Co., Ltd.
Room 801, Building A, Far East International Plaza,
319 Xianxia Road, Shanghai 200051, P.R.China
Phone: (86)21-6235-1345 Fax: (86)21-6235-1346

GUANGZHOU

JFE Consulting (Guangzhou) Co., Ltd.
Room 3901 Citic Plaza, 233 Tian He North Road,
Guangzhou, 510613, P.R.China
Phone: (86)20-3891-2467 Fax: (86)20-3891-2469

MANILA

JFE Steel Corporation, Manila Office
23rd Floor 6788 Ayala Avenue, Oledan Square,
Makati City, Metro Manila, Philippines
Phone: (63)2-8886-7432 Fax: (63)2-8886-7315

HO CHI MINH CITY

JFE Steel Vietnam Co., Ltd.
Unit 1704, 17th Floor, MPlaza, 39 Le Duan Street,
Dist 1, HCMC, Vietnam
Phone: (84)28-3825-8576 Fax: (84)28-3825-8562

HANOI

JFE Steel Vietnam Co., Ltd., Hanoi Branch
Unit 1501, 15th Floor, Cornerstone Building, 16 Phan
Chu Trinh Street, Hoan Kiem Dist., Hanoi, Vietnam
Phone: (84)24-3855-2266 Fax: (84)24-3533-1166

BANGKOK

JFE Steel (Thailand) Ltd.
22nd Floor, Abdulrahim Place 990, Rama IV Road,
Silom, Bangrak, Bangkok 10500, Thailand
Phone: (66)2-636-1886 Fax: (66)2-636-1891

YANGON

JFE Steel (Thailand) Ltd., Yangon Office
Unit 05-01, Union Business Center, Nat Mauk Road,
Bocho Quarter, Bahan Tsp, Yangon, 11201, Myanmar
Phone: (95)1-860-3352

SINGAPORE

JFE Steel Asia Pte. Ltd.
16 Raffles Quay, No.15-03, Hong Leong Building,
048581, Singapore
Phone: (65)6220-1174 Fax: (65)6224-8357

JAKARTA

PT. JFE STEEL INDONESIA
6th Floor Summitas II, JL Jendral Sudirman Kav.
61-62, Jakarta 12190, Indonesia
Phone: (62)21-522-6405 Fax: (62)21-522-6408

NEW DELHI

JFE Steel India Private Limited
806, 8th Floor, Tower-B, Unitech Signature Towers,
South City-I, NH-8, Gurgaon-122001, Haryana, India
Phone: (91)124-426-4981 Fax: (91)124-426-4982

MUMBAI

JFE Steel India Private Limited, Mumbai Office
603-604, A Wing, 215 Atrium Building, Andheri-Kurla
Road, Andheri (East), Mumbai-400093, Maharashtra,
India
Phone: (91)22-3076-2760 Fax: (91)22-3076-2764

BRISBANE

JFE Steel Australia Resources Pty Ltd.
Level28, 12 Creek Street, Brisbane QLD 4000
Australia
Phone: (61)7-3229-3855 Fax: (61)7-3229-4377

■ MIDDLE EAST
DUBAI

JFE Steel Corporation, Dubai Office
P.O.Box 261791 LOB19-1208, Jebel Ali Free Zone
Dubai, U.A.E.
Phone: (971)4-884-1833 Fax: (971)4-884-1472

■ NORTH, CENTRAL and SOUTH AMERICA
HOUSTON

JFE Steel America, Inc.
750 Town & Country Blvd., Suite 705, Houston,
TX 77024, U.S.A.
Phone: (1)713-532-0052 Fax: (1)713-532-0062

MEXICO CITY

JFE Steel de Mexico S.A. de C.V.
Ruben Dario #281-1002, Col. Bosque de
Chapultepec, C.P. 11580, CDMX. D.F. Mexico
Phone: (52)55-5985-0097

RIO DE JANEIRO

JFE Steel do Brasil LTDA
Praia de Botafogo, 228 Setor B, Salas 508 & 509,
Botafogo, CEP 22250-040, Rio de Janeiro-RJ, Brazil
Phone: (55)21-2553-1132 Fax: (55)21-2553-3430

Notice

While every effort has been made to ensure the accuracy of the information contained within this publication, the use of the information is at the reader's risk and no warranty is implied or expressed by JFE Steel Corporation with respect to the use of information contained herein. The information in this publication is subject to change or modification without notice. Please contact the JFE Steel office for the latest information.

Copyright © JFE Steel Corporation. All Rights Reserved.

Any reproduction, modification, translation, distribution, transmission, uploading of the contents of the document, in whole or in part, is strictly prohibited.