

シームレスステンレス鋼管^{*1}

川崎 博章^{*2} 相山 茂樹^{*3} 片桐 忠夫^{*4} 粕谷 利昭^{*5} 高橋 一成^{*6} 清水 哲雄^{*7}

Seamless Stainless Steel Pipe

Hiroaki Kawasaki, Shigeki Aiyama, Tadao Katagiri, Toshiaki Kasuya,
Kazunari Takahashi, Tetsuo Shimizu

1 はじめに

近年ステンレス鋼の使用用途が拡大し、需要の伸びは高い。鋼管分野においても、その優れた耐食性、耐熱性、高温強度あるいは低温靱性の点から、石油精製や石油化学工業をはじめ、LNG設備、繊維工業、紙・パルプ工業用さらには火力発電・原子力発電用の重要な配管として需要が拡大してきている。

当社はこのような需要に応えるため、従来ステンレス鋼管の製造が困難とされていたマンネスマン製管法によるステンレス管製造技術を確立し、外径、肉厚、偏肉等の寸法精度の高いステンレス鋼管を製造している。

本報では、このマンネスマン製管法で製造するオーステナイト系ステンレス鋼管の概要を紹介する。

2 製造方法

外径7"まではマンネスマン・マンドレルミル方式(小径シームレス管工場)、外径7"以上はマンネスマン・プラグミル方式(中径シームレス管工場)で製造する。製造プロセスをFig. 1に示す。

3 製造仕様と特徴

3.1 化学成分

当社で製造可能なオーステナイト系ステンレス鋼管の規格とその化学成分値をTable 1に示す。

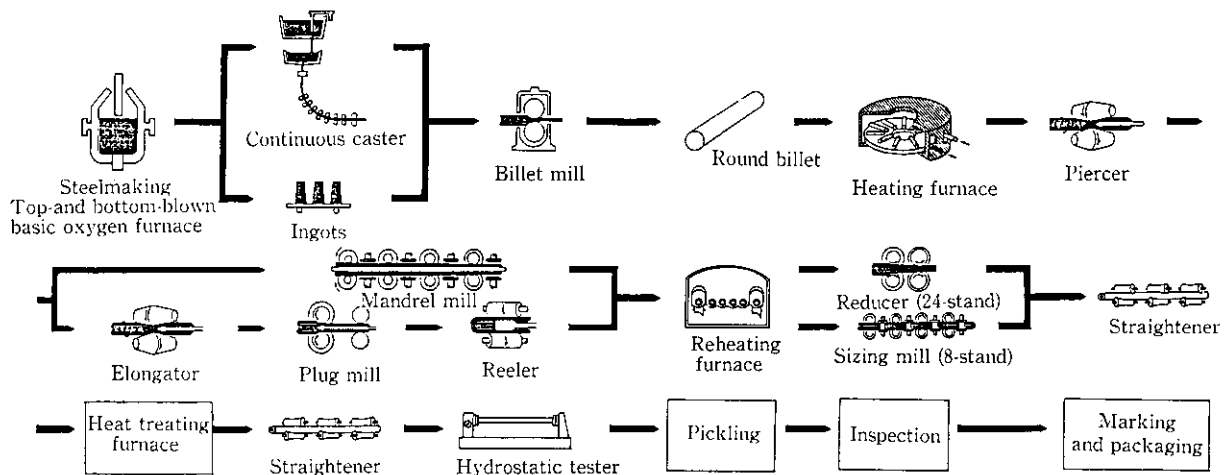


Fig. 1 Manufacturing process

Table 1 Chemical composition (JIS G 3459)

(wt. %)

	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Ti
SUS 304	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.040	≤0.030	8.00-11.00	18.00-20.00	—	—
304L	≤0.03	≤1.00	≤2.00	≤0.040	≤0.030	9.00-13.00	18.00-20.00	—	—
304H	0.04-0.10	≤0.75	≤2.00	≤0.040	≤0.030	8.00-11.00	18.00-20.00	—	—
316	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.040	≤0.030	10.00-14.00	16.00-18.00	2.00-3.00	—
316L	≤0.03	≤1.00	≤2.00	≤0.040	≤0.030	12.00-16.00	16.00-18.00	2.00-3.00	—
316H	0.04-0.10	≤0.75	≤2.00	≤0.030	≤0.030	11.00-14.00	16.00-18.00	2.00-3.00	—
321	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.040	≤0.030	9.00-13.00	17.00-19.00	—	5 × C% ≤
321H	0.04-0.10	≤0.75	≤2.00	≤0.030	≤0.030	9.00-13.00	17.00-20.00	—	4 × C% - 0.6

*1 平成2年8月24日原稿受付

*2 知多製造所 技術生産管理部技術管理室 主査(課長)

*3 知多製造所 技術生産管理部技術管理室 主査(課長補)

*4 知多製造所 製造部鋼管技術室 主査(掛長)

*5 知多製造所 製造部鋼管技術室 主査(掛長)

*6 知多製造所 製造部鋼管技術室 主査(掛長)

*7 鉄鋼研究所 鋼材研究部鋼管研究室 主査(掛長)

3.2 機械的性質

オーステナイト系ステンレス鋼管の機械的性質規定値を Table 2 に示す。JIS G3459 SUS 304TP の引張試験値のヒストグラムを Fig. 2 に示す。耐力 (YS) および引張強さ (TS) とともに規格値を十分に満足しており、伸び (El) は非常に高い値が得られている。

3.3 寸法

SUS 304TP 40 A x Sch 20 S の外径と肉厚のヒストグラムを Fig. 3 に示す。外径および肉厚ともバラツキは少なく、マンネスマン方式による製管の特徴が現れているといえる。

Table 2 Mechanical properties (JIS G 3459)

Grade	Tensile Test	YS	TS	El
	min.	(N/mm ²)	(N/mm ²)	(%)
SUS 304	205	520	35	
304 L	175	480	35	
304 H	205	520	35	
316	205	520	35	
316 L	175	480	35	
316 H	205	520	35	
321	205	520	35	
321 H	205	520	35	

Note 1. Test specimen: JIS Z 2201 No. 12
 2. Longitudinal tensile test

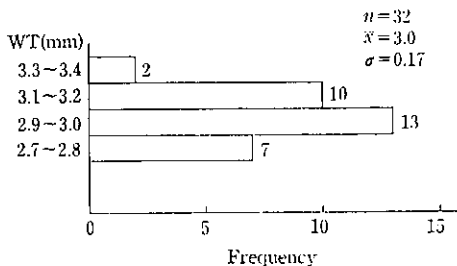
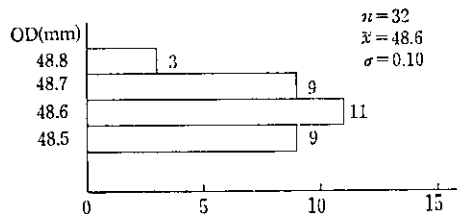


Fig. 3 Dimensional distribution of outside diameter and wall thickness (SUS 304 TP 40 A x Sch 20 S)

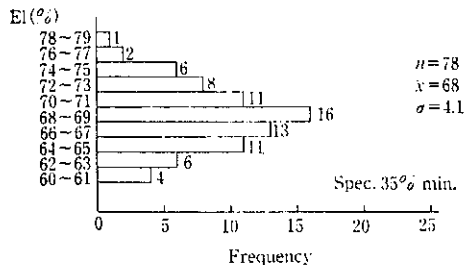
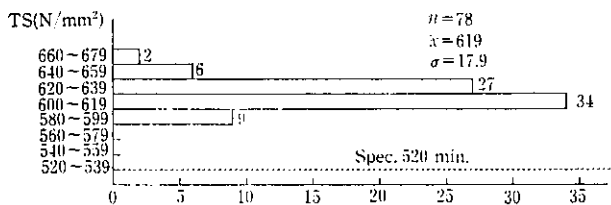
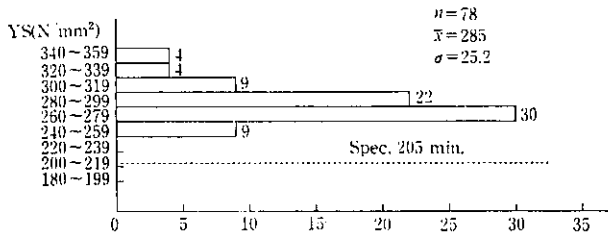


Fig. 2 Mechanical properties of SUS 304 TP (25 A x Sch 20 S)

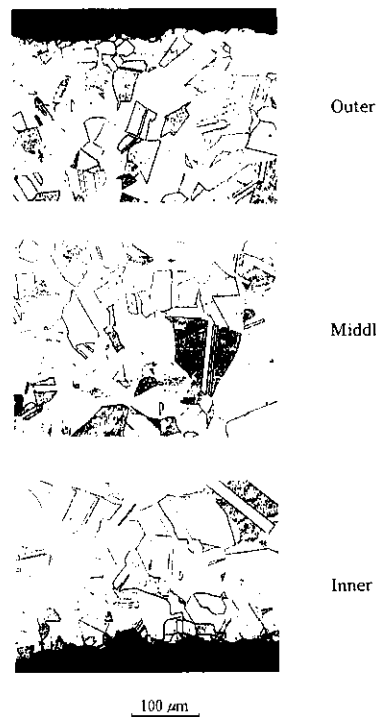


Photo 1 10% oxalic acid etch test results of SUS 304 seamless stainless steel pipe

3.4 組織

10% しょう酸エッチによる組織を Photo 1 に示す。段状・みぞ状組織も認められず、オーステナイト粒界には炭化物の析出もなく、炭素が十分にオーステナイト相に固溶していることがわかる。

4 製造可能寸法

Fig. 4 に SUS 304 の製造可能寸法を示す。外径は 34.0 mmφ から 406.4 mmφ まで、肉厚は Sch 20 S から一部大径サイズ (300 A 以上) を除いて Sch 160 まで製造可能である。

WT OD (mm)	WT (mm)											
	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10	15	20	30
34.0	2.4					6.5						
42.7	2.6							8.0				
48.6	2.7											
60.5	3.0							10.0				
76.3	3.5									12.3		
89.1	4.9									16.0		
101.6	4.0										19.0	
114.3												
139.8			5.0									21.0
165.2												24.0
216.3					6.5							26.0
267.4												29.0
318.5						7.9						
355.6												25.5
406.4								10.8				21.9

Fig. 4 Size availability of SUS 304 seamless pipe

〈問い合わせ先〉

東京 鋼管営業部 鋼管グループ TEL 03 (3597) 4154
 東京 鋼管技術部 TEL 03 (3597) 3517

大阪 鋼管営業部 大阪鋼管グループ TEL 06 (315) 4579
 知多 技術生産管理部 技術管理室 TEL 0569 (24) 2285