

Î – Û î#Ý L5đ È \_ X 8 Z

Heavy Plates for Pressure Vessels for Intermediate and High Temperature Services

Ã /ñ(Hiroshi Mori) "i j ž4{ (Katsuro Inomata) N &x – (Yuji Kusuhara)  
• § ,q j (Shigehiko Yoshimura)

---

0[ " :

} Š p#Ý5đ ! b : U>"I \_ p í9x #Ý \ K Z#Ý 8 } € Z 8 • Î – Û î#Ý L5đ È b 2A  
"I ö †) Ó K S æ² [\ K Z JIS SB49, ASTM A299, A204C b œ \_ X 8 Z b • ! ö + > \*  
> | g P K) E m ö + † & g K S @ > \* 150mm è V b L5đ È [ v > \* (9x 2A ^5đ È b0 4 @  
• + [ 6 • G \ > \* 8 ö 8 [ c > \* ASTM A299

## ボイラー用極厚鋼板について

Heavy Plates for Pressure Vessels for Intermediate and High Temperature Services

森 裕\*

Hiroshi Mori

猪又克郎\*\*

Katsuro Inomata

楠原祐司\*\*\*

Yuji Kusuhara

吉村茂彦\*\*\*\*

Shigehiko Yoshimura

## Synopsis :

This article describes mechanical properties and weldability of ASTM A204C, A299 and JIS G3103

It is concluded that even the austenitic plates thicker than 150mm can satisfy the

**Table 1** Rolled steel for boilers and other pressure vessels for high temperature service (JIS G3103-1966)

Designation	Chemical composition (%)							Tensile test				Bend test		
	Thickness t (mm)	C, max.	Si	Mn	P, max.	S, max.	Mo	Tensile strength (kg/mm <sup>2</sup> )	Yield point, min. (kg/mm <sup>2</sup> )	Elongation		Thickness t (mm)	Angle of bend	Radius of bend
										Test specimen JIS	% min.			
SB 35	19 and under	0.20	0.30	0.80	0.035	0.040		35-42	19	No. 1	26	50 and under	180°	0.50t
	Over 19 to 50 incl.	0.22	max.	max.						No. 4	26			

### 2.2 外国規格

圧力容器用鋼材の外国規格としては、各国の団体規格、各船級協会船用ボイラーなど、数多くあげられるが、ここでは、代表的な例としてASTMの場合について **Table 2** に示す。

JIS SB49 (ASTM A516-70相当), ASTM A299, ASTM A204C (JIS SB49M相当) の品質特性について示す。

### 4.1 母材特性

母板、および試験片の熱処理条件を **Table 3** に示す。

### 3. 製造工程

**Table 3** Condition of heat treatment

溶 型	鋳 造	熱 延	圧 延
-----	-----	-----	-----

母 板	試 験 片	
-----	-------	--

Process)による脱ガス処理が施されているので、  
3.鋼種による内部脱ガス状態を示している

SB 49



Table 7 Test results of impact test (Top in ingot)

試片番号	試験温度 (°C)	試験速度 (m/s)	試験結果 (J)
1	20	2.0	100
2	20	2.0	100
3	20	2.0	100
4	20	2.0	100
5	20	2.0	100
6	20	2.0	100
7	20	2.0	100
8	20	2.0	100
9	20	2.0	100
10	20	2.0	100
11	20	2.0	100
12	20	2.0	100
13	20	2.0	100
14	20	2.0	100
15	20	2.0	100
16	20	2.0	100
17	20	2.0	100
18	20	2.0	100
19	20	2.0	100
20	20	2.0	100
21	20	2.0	100
22	20	2.0	100
23	20	2.0	100
24	20	2.0	100
25	20	2.0	100
26	20	2.0	100
27	20	2.0	100
28	20	2.0	100
29	20	2.0	100
30	20	2.0	100
31	20	2.0	100
32	20	2.0	100
33	20	2.0	100
34	20	2.0	100
35	20	2.0	100
36	20	2.0	100
37	20	2.0	100
38	20	2.0	100
39	20	2.0	100
40	20	2.0	100
41	20	2.0	100
42	20	2.0	100
43	20	2.0	100
44	20	2.0	100
45	20	2.0	100
46	20	2.0	100
47	20	2.0	100
48	20	2.0	100
49	20	2.0	100
50	20	2.0	100
51	20	2.0	100
52	20	2.0	100
53	20	2.0	100
54	20	2.0	100
55	20	2.0	100
56	20	2.0	100
57	20	2.0	100
58	20	2.0	100
59	20	2.0	100
60	20	2.0	100
61	20	2.0	100
62	20	2.0	100
63	20	2.0	100
64	20	2.0	100
65	20	2.0	100
66	20	2.0	100
67	20	2.0	100
68	20	2.0	100
69	20	2.0	100
70	20	2.0	100
71	20	2.0	100
72	20	2.0	100
73	20	2.0	100
74	20	2.0	100
75	20	2.0	100
76	20	2.0	100
77	20	2.0	100
78	20	2.0	100
79	20	2.0	100
80	20	2.0	100
81	20	2.0	100
82	20	2.0	100
83	20	2.0	100
84	20	2.0	100
85	20	2.0	100
86	20	2.0	100
87	20	2.0	100
88	20	2.0	100
89	20	2.0	100
90	20	2.0	100
91	20	2.0	100
92	20	2.0	100
93	20	2.0	100
94	20	2.0	100
95	20	2.0	100
96	20	2.0	100
97	20	2.0	100
98	20	2.0	100
99	20	2.0	100
100	20	2.0	100

あまり見られなかった。また、応力除去焼鈍によ  
り強度低下が  $2 \text{ kg/mm}^2$  前後で、 $\sigma_{0.2}$  は

線、圧延方向で板厚の  $1/4$  について比較したもの  
である。前者のものは  $Mn/C$  の比が、A200

母板熱処理のままの各供試材のシャルピー遷移曲

の靱性が特にすぐれている。





4・2・1 溶接条件

溶接は、Table 9 に示す条件により行なった。

4・2・2 機械的性質

継手部の引張試験，ならびに衝撃試験の結果を

た溶接法はサブマージ・アーク溶接である。

向に2あるいは3分割した試験片を用いて行なっ

Table 9 Welding condition (Submerged arc welding)

Position	Welding	App.	Welding	Depth
----------	---------	------	---------	-------

Table 11 Impact test results of welded butt joint

Kind of steel	Notch position				
	W. M.	Fusion boundary	H. A. Z. (2mm from fusion boundary)	H. A. Z. (4mm from fusion boundary)	6mm from fusion boundary
SB49	12.1	7.5	12.7	9.7	4.4
A299	9.2	—	13.0	—	—
A204C	12.4	17.6	14.7	3.0	2.6

Absorbed energy at 0°C (kg·m),  $\frac{1}{4}$  t

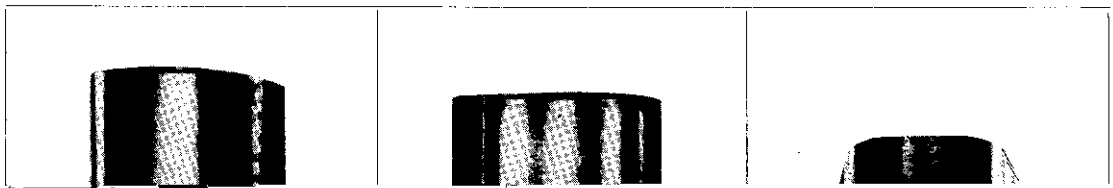


Table 12 Tensile test results after bending (A204C)

Heat treatment	Location	Direction	Y. S. (kg/mm <sup>2</sup> ) ≥30.3	T. S. (kg/mm <sup>2</sup> ) 52.8~63.3	El. (%) ≥21	R. A. (%)
	¼ t	C	38.9	61.6	30	51