

KAWASAKI STEEL GIHO

Vol.10 (1978) No.1

9 Cr-1 Mo

Manufacture of a 9%Cr-1%Mo Steel Forging for the Channel of Heat Exchanger

9 Cr-1 Mo

熱交換器チャンネル用 9%Cr-1%Mo 鍛鋼の製造

戸部 俊一*
Toshikazu Tobe

狩野 俊之**
Toshiyuki Kano

佐藤 新吾***
Shingo Sato

Synopsis:

For the manufacture of heat exchanger channels for chemical and petrochemical refining industries, higher

Year	1998	1999
1	100	100
2	100	100
3	100	100
4	100	100
5	100	100
6	100	100
7	100	100
8	100	100
9	100	100
10	100	100
11	100	100
12	100	100
13	100	100
14	100	100
15	100	100
16	100	100
17	100	100
18	100	100
19	100	100
20	100	100
21	100	100
22	100	100
23	100	100
24	100	100
25	100	100
26	100	100
27	100	100
28	100	100
29	100	100
30	100	100
31	100	100
32	100	100
33	100	100
34	100	100
35	100	100
36	100	100
37	100	100
38	100	100
39	100	100
40	100	100
41	100	100
42	100	100
43	100	100
44	100	100
45	100	100
46	100	100
47	100	100
48	100	100
49	100	100
50	100	100
51	100	100
52	100	100
53	100	100
54	100	100
55	100	100
56	100	100
57	100	100
58	100	100
59	100	100
60	100	100
61	100	100
62	100	100
63	100	100
64	100	100
65	100	100
66	100	100
67	100	100
68	100	100
69	100	100
70	100	100
71	100	100
72	100	100
73	100	100
74	100	100
75	100	100
76	100	100
77	100	100
78	100	100
79	100	100
80	100	100
81	100	100
82	100	100
83	100	100
84	100	100
85	100	100
86	100	100
87	100	100
88	100	100
89	100	100
90	100	100
91	100	100
92	100	100
93	100	100
94	100	100
95	100	100
96	100	100
97	100	100
98	100	100
99	100	100
100	100	100

Fig. 1 の場合と同じである。

P_T 域ではさらに著しくなる。

$P_C=21.18 (750^\circ\text{C}\times 5\text{h})$ の条件下での母材の研

削りかたがって C 含有量が増加した場合の

さ H_b と H_{max} に及ぼす C 含有量の影響を Fig. 3 に示す。また Fig. 3 には、母材と同条件の γ 化処

H_{max} を得るためには高温、長時間の PWHT が必要となるが、Fig. 4 に示すようにその場合 T.S. が

に依存し、C含有量の増加とともに劣化するので、最適C量はこれらの特性のバランスから慎重に決定されなければならない。

3.3 焼入れ加熱条件

一般に γ 化温度 T_r (°K)を上げると焼入性が向上することはよく知られている。この効果は H_{\max}

均一化を表す一つのパラメータ $P_r (= \log t_r - 19840/T_r)$ を導入した。Fig. 7に示すように、この P_r により焼もどし後の硬さがよく整理できる。 $P_r > -13$ の領域では均一化が完了し硬さは一定して高い値となるが、 $P_r \leq -13$ の領域では P_r を増加すれば均一化が進行し硬さが増加する。

以上のことから、 T_r の上昇あるいは t_r の増加は均一化の程度を高める増加させる点で重要である。

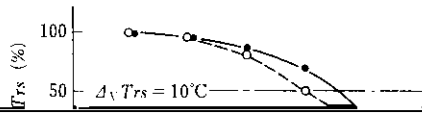
化学成分と焼入れ-焼もどし条件を Table 3 に示す。C 含有量と焼入加熱条件は、前述の考え方のほかに γ 粒度に対する要求 (Table 2 参照) を考慮して決定した。

P_T が 22.35 以上になると Y.S. が、また 22.25 以上になると T.S. がそれぞれ Table 2 の規格を下まわる。

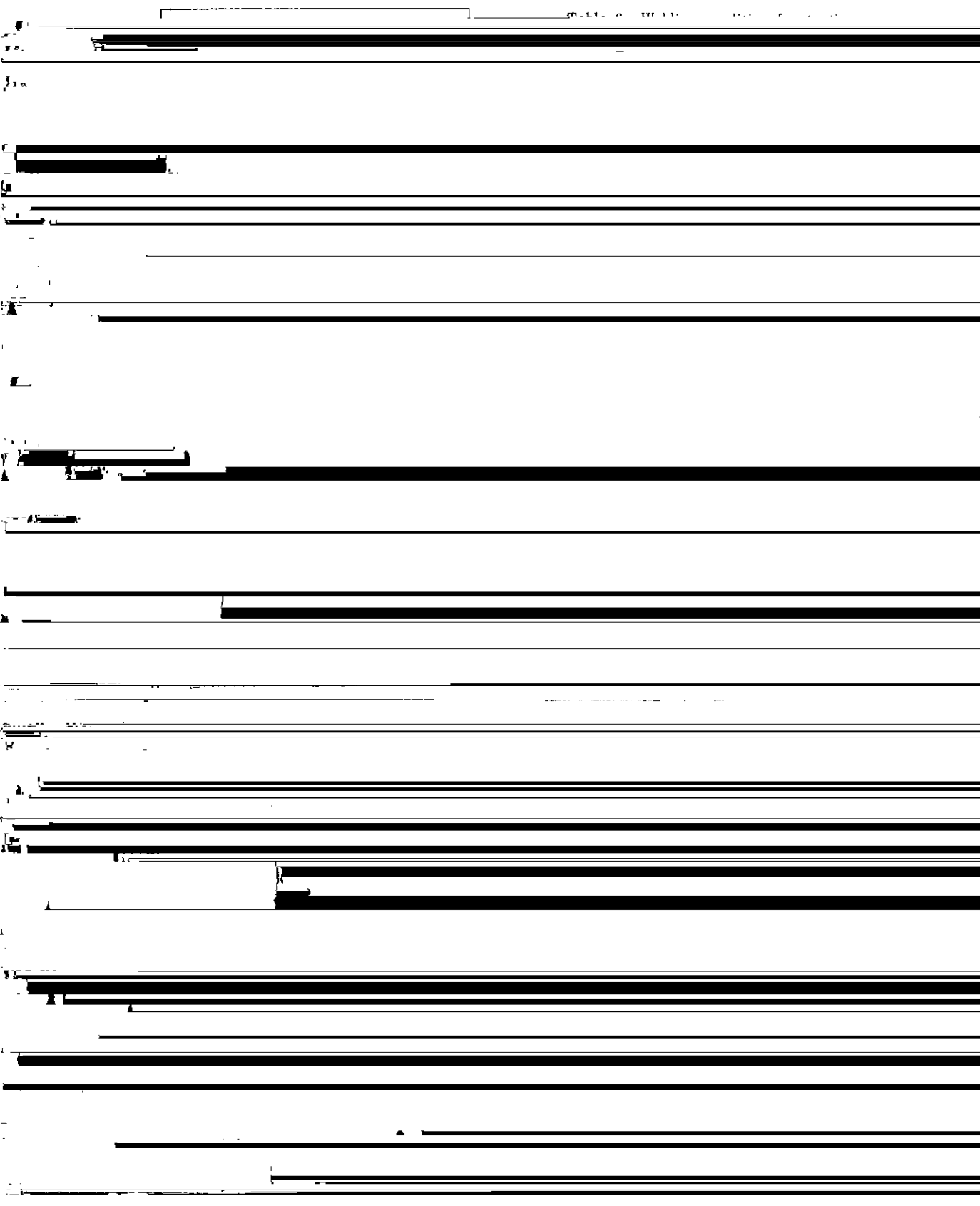
Fig. 13 に P_T と衝撃特性の関係を示すが、衝

Fig. 10 に示す部位から接線方向に採取した試験片に 715°C×15h FC, 690°C×18h FC (焼もどしをも含めた全 $P_T=21.18$) の PWHT をシミュ

かし、この P_T の範囲内では vE_0 は Table 2 の規



温の T.S. でほぼ決定される。このことは Y.S. についても同様である。



を 22.25 以下としなければならないこと (Fig. 12 参照), および本チャンネルは $P_T=20.63$ に相当する焼もどしが行われている (Table 3 参照) こと

の軟化特性に関して検討を行った。

本鋼製造上の主な問題点は, 母材引張強さをより高く, 溶接最高硬さをより低く保つことのでき