

# (458) 含Nb厚鋼板の焼入れ時のオーステナイト粒径 におよぼす前組織とNb, Mn 量の影響

川崎製鉄(株) 技術研究所 ○志賀千晃 波戸村太根生  
鎌田晃郎 大橋延夫

1. 緒言 含Nb鋼のQT後の靱性は圧延履歴によって顕著に変わり、それは圧延によって得られた微細粒組織が焼入れ後まで受けつがれるかどうかによることを前報<sup>(1)</sup>で報告した。本実験ではMn量を変えた鋼を用い、制御圧延して得られる一連の微細粒組織とその再加熱時の $r$ 粒径がフェライト域での析出熱処理によってどのように変わるかを調べた。

2. 実験方法 Mn量の変った5種の供試鋼は実験用真空溶解炉溶製の100Kg鋼塊材で、それらの化学成分を表1に示す。これらの鋼塊を制御圧延法で16mm厚の板とし、それから小試片を切り出し、管状炉で630℃での時間を変えて析出熱処理を行ない、続いて930℃で再加熱して水中に焼入れた。またいったんNbを1150℃で固溶させた試料についても同様の熱処理を施した。図1に、圧延後のA, B, 2種のヒート・サイクルを示す。表2 圧延後と930℃の平均粒径

表1 供試鋼の化学成分, %

鋼種	C	Si	Mn	P	S	Mo	Nb	V	Asol	Ntotal	Ceq *
227	0.062	0.26	0.82	0.015	0.002	0.25	0.042	0.078	0.088	0.081	0.264
228	62	25	121	14	2	25	44	78	86	29	829
229	70	26	149	15	2	25	42	78	86	26	884
224	62	27	170	15	2	25	48	77	85	28	411
230	59	26	201	15	2	25	48	77	85	28	459

Mn%	Nb-Mo-V	
	as-rolled フェライト粒	930℃ オーステナイト粒
0.8	6.2 $\mu$	1.0 $\mu$
1.2	6.0 $\mu$	1.0 $\mu$
1.5	5.8 $\mu$	1.1 $\mu$
1.7	5.6 $\mu$	1.4 $\mu$
2.0	5.0 $\mu$	2.1 $\mu$

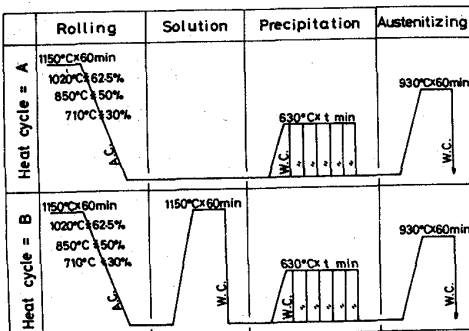


図1 2つのヒート・サイクル

3. 実験結果 表2は圧延のまゝの $a$ 粒径と、それらを直接930℃で再加熱したときの $r$ 粒径をMn量と対応させたものである。Mn量の増加とともに、圧延時の $a$ 粒径は小さくなっているが、 $r$ 粒径は逆に大きくなっていて、圧延後に $a$ 粒が細粒であっても $r$ 粒は細粒にはなっていない。粒径差が大きい1.2%と2.0%Mn鋼について、A, B両ヒート・サイクルの630℃および930℃加熱材の平均粒径と析出処理時間の関係を図2と図3に示す。析出処理時間を長くしてもA, B両サイクルでの630℃の粒径は両鋼変わらないが、Nb(C, N)等の析出物は生長や増加をしている。たとえば電解抽出分析法によるinsol. Nb量を圧延後と630℃×30分処理後とで較べると、1.2%Mn鋼では両状態で0.036%と変わらないのに対し、2.0%Mn鋼は0.016%から0.021%へと増えている。一方、1.2%Mn鋼の930℃での粒径は630℃析出処理の影響を受けないが、2.0%Mn鋼のそれは10分間の630℃析出処理で細粒化する。そしてNbを溶体化した試料についても、この930℃の細粒化挙動は630℃で30分以上処理すると観察される。

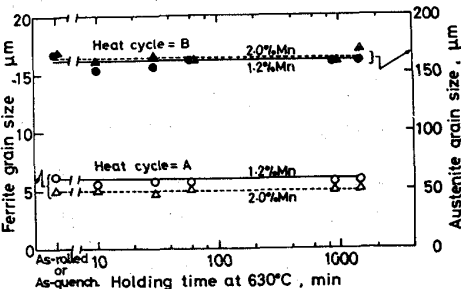


図2 630℃での平均粒径

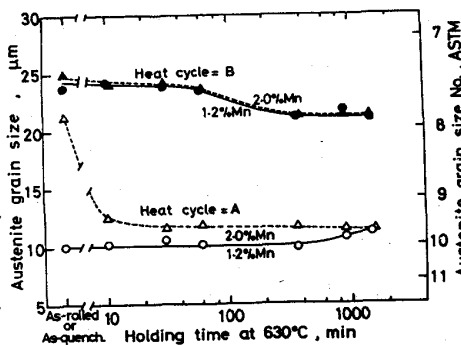


図3 930℃での平均粒径

4. 結言 930℃再加熱時のオーステナイトの細粒化には圧延組織が細粒であること、またフェライト域で析出したNb(C, N)等が多量でかつ有効な形状をなしていること、の2条件が同時に満たされることが必要であり、またオーステナイト核の発生にはラス境界より粒界の方が有効であると解釈される。

参考文献 (1) 波戸村, 志賀, 鎌田, 大橋: 鉄と鋼 講演概要集 4 (1979) S457