

(566) 微量B含有低合金鋼の特性に及ぼすプロセス条件の影響

新日本製鐵(株) 名古屋技術研究部 ○菊竹哲夫 山場良太
 名古屋製鐵所 山中勝義
 中央研究本部 Dr.-Ing. 高石昭吾

1. はじめに

Bは、微量の添加で鋼の焼き入れ性を向上させるため、調質鋼において広く利用されている。このBの焼き入れ性向上効果は、Moとの添加により大幅に向上し¹⁾、さらに0.5%Mo-0.5%Crとの複合添加により一層向上する²⁾。従って、0.5%以上のCrとMoを含有するCr-Mo鋼においてはBの添加効果が大いわけであるが、Bの効果を十分引き出すためには、化学組成のほかにプロセス条件の影響も考慮する必要がある。ここでは1-1/4Cr-1/2Mo鋼を用いて、微量Bを含有した低合金鋼の特性に及ぼすプロセス条件の影響を検討した。

2. 試験方法

表1に示す化学組成を有す

C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Cu	Ni	Al	N*	B*
0.14	0.54	0.60	0.007	0.003	1.21	0.50	0.18	0.15	0.033	44	7

る微量B含有1-1/4Cr-1/2Mo鋼を60mmのスラブに加工後、熱間圧延を行い25mmの鋼板を製造した。さらに、この鋼板に焼ならしおよび焼戻し(715°C×3h, T.P.=20.3)を加えた。プロセス条件として、①スラブ加熱温度、②圧延仕上げ温度、③焼ならし昇温速度、④焼ならし温度などを変え、機械的性質、ミクロ組織との対応を検討した。

3. 試験結果と考察

1)焼ならし鋼板の強度は、前処理である熱間圧延条件の影響を強く受け、高強度確保にはスラブの低温加熱が必要である(図1)。

2)焼ならし時の昇温速度も強度への影響が大きく、100°C/h程度の緩昇温が強度確保に好ましい(図2)。

3)この昇温速度の違いによる強度差は、焼ならし温度を880~980°Cまで変化させても変わらず、焼ならし温度の上昇はかえって高強度材の強度をわずかに下げる(図2)。

4)これらの現象は、いずれもミクロ組織と良い対応があり、高強度材はベイナイト組織であるが、低強度材ではポリゴナルフェライトが多数発生している(写真1)。

5)以上の現象は焼ならし時γ粒界に偏析するB量の違いによるものであり、その直接の原因はγ粒界偏析Bの確保に有害な鋼中のNを固定するAlNの析出挙動の差に起因している。従って、焼ならし前に650°C×4h程度のN固定化処理を行うと、急速加熱でも高強度をうることができる(図2)。

- 参考文献 1)K.J.Irvine, et al.:JISI, (1957), 292~309
 2)菊竹 他:鉄と鋼, 71(1985)5, S566

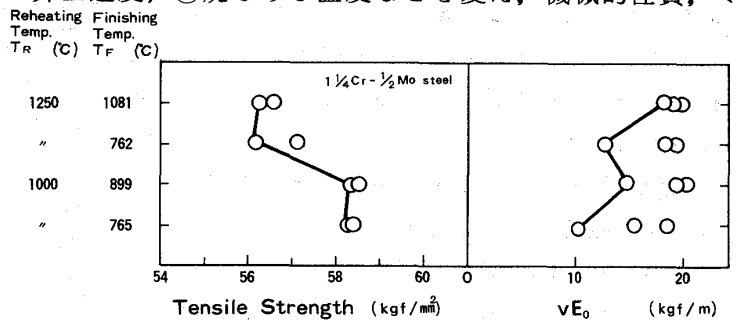


Fig. 1 Effect of Hot Rolling Conditions on Mechanical Properties.

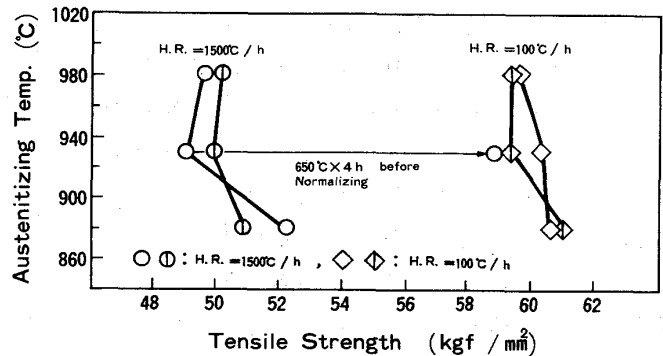


Fig. 2 Effect of Heat Treatment Conditions on Mechanical Properties.

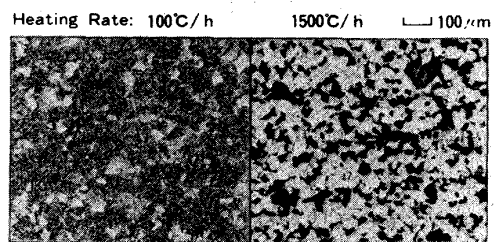


Photo. 1 Effect of Heating Rate on Microstructure (Austenitizing Temp.930°C, C.R.=12°C/min)