

(584)

直接焼入れにおけるB添加80kgf/mm²級鋼の焼入れ性

— オーステナイト粒の再結晶挙動とBの再配置 —

川崎製鉄㈱ 技術研究所 ○今中 誠, 志賀千晃

上田修三

1. 緒言 圧延後, 直ちに焼入れ(DQ)を行うことによって, 再加熱→焼入れ(RHQ)を行う場合より優れた焼入れ性が得られる。このDQの有利性は適切なDQ条件を満たしたとき発揮できるもので, 前報ではとくにB添加高張力鋼に関して圧延終了から焼入れまでの時間が重要な因子であることを示した。⁽¹⁾⁽²⁾ 本実験はDQ工程における圧延終了から焼入れまでのBの形態と分布をより詳細に観察し, 圧延後のオーステナイト粒の再結晶や焼入れ性とBの関係について調べたものである。

2. 実験方法 Table 1に示すN量を変化させたB添加高張力鋼を用い, 以下の3工程で板厚5.0mm相当のDQ実験を行った。

Fig. 1上段に示すとおり1150°Cに加熱後A工程では900°Cで50mmから3.0mmまで1パス圧延し約3s後に, またB工程では900°Cで1パス圧延後同じ温度で30s間保持した後に, さらにC工程では, 900°Cで1パス圧延後同じ温度で30s間保持し, 続いて1パス圧延を加え3s後に, それぞれ焼入れ処理を施した。これらのDQ材の引張りおよびシャルピー特性を調べるとともに, フィッション・トラック・エッチング法によりBの分布を観察した。

3. 実験結果 (1) Fig. 1に示すように7ppm N材は, A, BおよびC工程のいずれの場合も100kgf/mm²超のTS・と高靱性が得られるのに対し, 37ppm N材は, B工程では7ppm N材の同工程材と同等の強度, 靱性を示すが, AおよびC工程では7ppm N材に比べ強度, 靱性とも低い。(2) 37ppm N材のB工程の場合DQ時, オーステナイト粒は再結晶しており, その上再結晶粒界上にはBが偏析している。(3) 圧延後3sで焼入れを施したAおよびC工程では, 7ppm N材は未再結晶状態であるが, 37ppm N材は再結晶を起こしている。(4) Photo. 1に示すようにA工程を経た未再結晶7ppm N材においてBは変形未再結晶オーステナイト粒界上に分布している。一方同工程を経た再結晶37ppm N材において, Bは再結晶前の粒界に存在し再結晶粒界には観察されない。

従って(1)の諸現象は(2)~(4)より再結晶の有無, 再結晶粒界へのBの拡散の可否で説明できる。なお, N量の低減による固溶B量の増加は再結晶を遅滞させることが推察される。

Table 1 Chemical composition (wt%)

C	Si	Mn	Cu	Ni	Cr	Mo	V	Al	B	N
0.11	0.26	0.80	0.25	1.00	0.50	0.20	0.04	0.027	0.0009	0.0007 0.0037

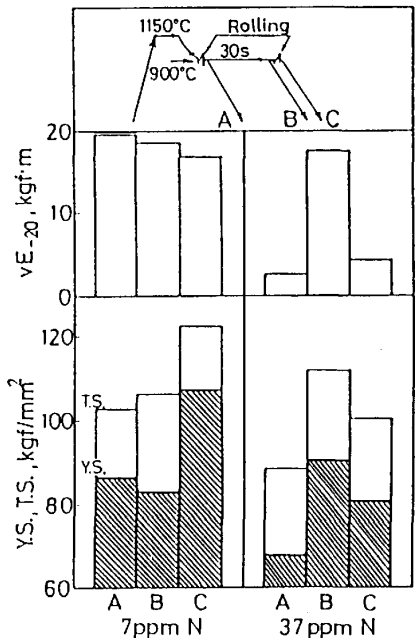
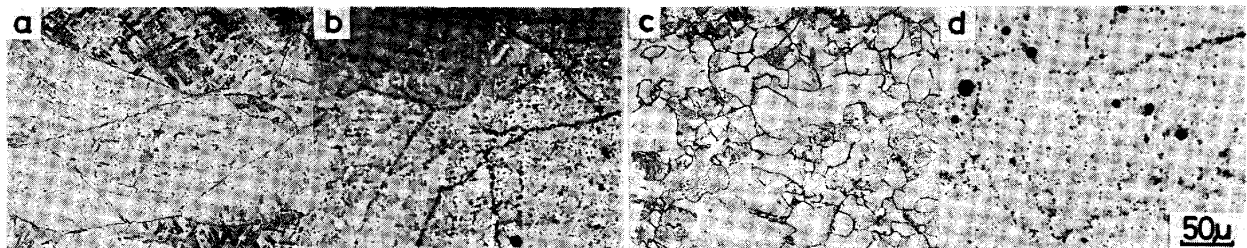


Fig.1 Effect of DQ processes on the mechanical properties. (As DQ)



Austenite grain boundary Fission tracks of boron 7 ppm N steel Austenite grain boundary Fission tracks of boron 37 ppm N steel

Photo.1 Fission tracks of boron atoms and Austenite grain boundary (A—process in Fig.1)

(1) 今中, 杉江, 上田; 鉄と鋼, 70(1984), S 634 (2) 今中, 志賀, 杉江, 上田; 鉄と鋼, 70(1984), S1388