

(540) Nb, B含有極低炭素鋼の熱間圧延後の変態挙動と組織形成

日本鋼管㈱ 中研福山研究所 ○細谷佳弘 西本昭彦  
中央研究所 橋本 哲

I. 緒言

最近の極低C, N鋼溶製技術の進歩に伴い、比較的微量の炭窒化物形成元素(Ti, Nb, Bなど)の添加によってIF(Interstitial Free)鋼の製造が可能になり、連続焼鈍による非時効・高深絞り冷延鋼板などを対象として、その汎用鋼としての重要性が増している。しかし、この種の鋼においては、熱間圧延条件が焼鈍後の材質に大きく影響することが知られており<sup>(1)</sup>、スラブ加熱条件を含めた熱延鋼板の最適組織制御が、材料設計上重要となる。そこで、本報告では、IF鋼の二次加工脆化防止<sup>(2)</sup>、熱延板組織の細粒化<sup>(3)</sup>などに対して複合添加の効果が認められているBについて、その熱延時の組織形成に対する本質的な寄与を、 $r \rightarrow \alpha$ 変態挙動に基づいて検討した結果を報告する。

II. 供試材および実験方法

供試材は、転炉出鋼後RH脱ガス処理にて溶製した、①0.0014C, ②0.0026C-0.014Nb, ③0.0021C-0.019Nb-0.0016Bの3種のA1キルド鋼である。いずれも、実機粗圧延後でサンプリングした30mmの素材から、厚さ方向で $8\phi \times 12^t$ の圧縮試験片を加工後、加工Formasterを用いてFig.1に示す条件で熱延シミュレーションを行ない、冷却過程での $r \rightarrow \alpha$ 変態開始温度( $T_s$ )と終了温度( $T_f$ )を測定するとともに、冷却後の組織観察およびIMAによるBの存在状態の分析を行なった。

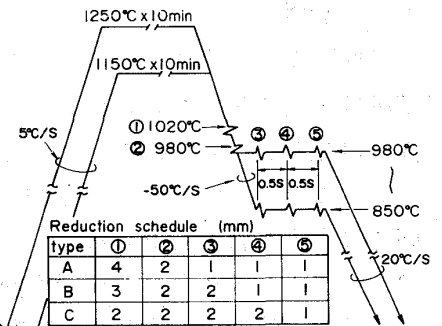


Fig.1 Simulative hot rolling conditions conducted in this experiment.

III. 結果

(1)Nb単独添加鋼では、低温最終圧下あるいは後段強圧下により $T_s, T_f$ ともに上昇するのに対し、Bを複合添加すると、 $T_s$ の上昇に比べて $T_f$ の変化は小さく、 $r \rightarrow \alpha$ 変態域の拡大傾向が認められる(Fig. 2)。

(2)Nb単独添加鋼では、変態開始の促進( $\alpha$ の核発生頻度の増大)に対応してフェライト粒が細粒化するのに対し、Bを複合添加した場合は、Nbによる変態促進が小さい高温域でも安定した細粒化が認められる(Fig. 3)。

(3)最終圧下温度の低下に伴い、フェライト粒界へのBの偏析が認められる(Fig.4)。これは、加工誘起による $r \rightarrow \alpha$ 変態過程での偏析と考えられ、変態速度の遅滞と、B-ClusterのSolute dragによる細粒化を示唆している。

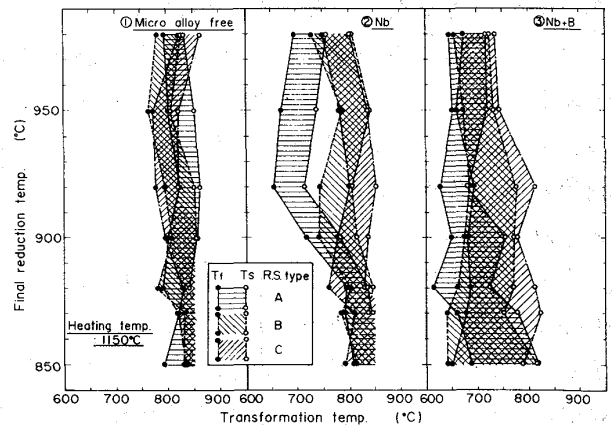


Fig.2 Change in transformation temperature due to microalloying of Nb and Nb+B and variation of reduction schedule.

文献 (1)佐藤ほか:鉄と鋼, 66(1980), S1243. (2)酒匂ほか:鉄と鋼, 71(1984), S1251. (3)苗村ほか:鉄と鋼, 67(1981), S1178.

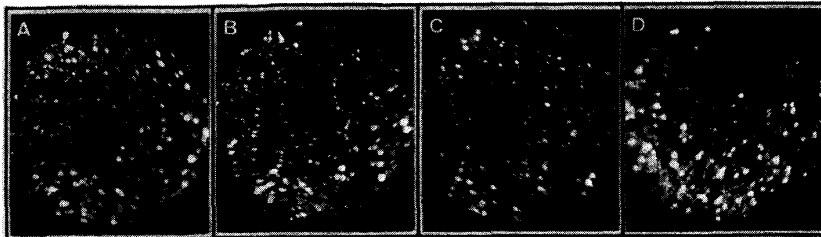


Fig.4 Distribution of B atom detected by IMA as  $BO_2^-$  ion in samples of A~D shown in Fig.3.

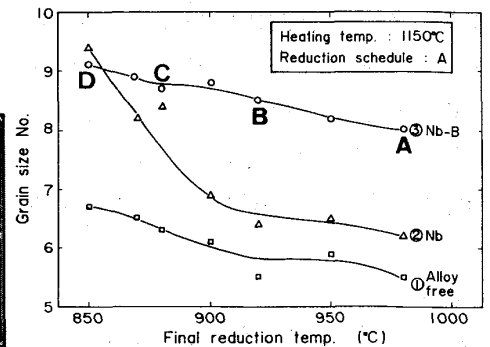


Fig.3 Effects of F.R.T and microalloying of Nb and Nb+B on ferrite grain size.