

(321) 窒化物析出低減によるスラブ表面性状の改善

○福味純一 宮脇芳治
 日本鋼管 福山製鉄所 半明正之 石川 勝
 石田寿秋

1. 緒言 Nb系高張力鋼は表層下割れ及びオンレーション割れ等が発生し易い。これらの割れは粒界に析出したNb(CN)等の窒化物と変態応力及び矯正応力により発生する割れであり、従来2次冷却制御による改善が行なわれていたが、未だ完全ではない。本報告では、窒化物析出防止の点から鋼中窒素を下げる事に努め、さらにスラブ高温矯正を行なう事により、スラブ表面に良好な結果が得られたので報告する。

2. 窒化物低減の基本的考え方 Fig-1に[Nb]-[N]のr域に於ける溶解度積を各温度別に示す。例えばNb=0.02% , N=40ppmの鋼が800℃で矯正されたとすると、矯正時までに析出するNbNの量は、 \overline{AB} に比例すると考えられる。しかし同一Nb量でも低窒素化し(例えばN=20ppm)さらに高温矯正(例えば900℃)する事により、矯正時までに析出するNbNの量は、 \overline{CD} に比例した量となり、析出量は低減できると考える。

3. 窒化物析出量低減による効果

1) 低窒素化の効果 Fig-2にオンレーション割れに及ぼす窒素の影響を示す。鋼中窒素が増加するに従ってオンレーション割れは増加しており、鋼中窒素を30ppm以下にする事により、オンレーション割れは防止する事ができる。これは低窒素化により窒化物の粒界析出量が少なくなった為と考える。当所ではRHにて特殊処理を行ない、かつシール製造を行なう事により、安定して素鋼窒素30ppm以下を得ている。

2) スラブ高温矯正の効果 一方、鋼板材質特性上、低窒素化できない鋼種では、高温矯正する事によりオンレーション割れを低減している。その一例をFig-3に示す。又Fig-4にスラブ表層下割れに対する高温矯正の効果を示す。スラブ矯正温度が高くなるに従って、表層下割れ深さは浅くなり900℃以上で表層下割れは低減した。これは低窒素化による母材延性の向上と高温矯正による復熱防止の相乗効果によるものと推定される。さらにHCRの点から高温矯正が有効であると考え当所では900℃以上の高温矯正を実施している。

4. 結言 低窒素化及びスラブ高温矯正の実施により、Nb系高張力鋼のスラブ表面性状の改善が図られた。

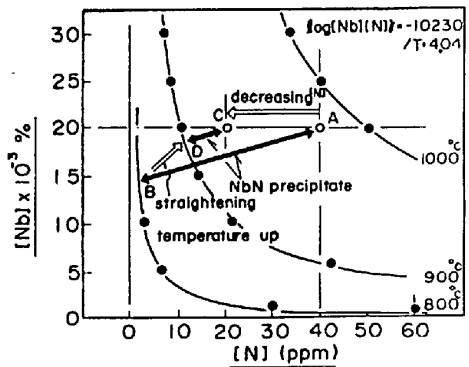


Fig-1 Mechanism of decreasing Nb N precipitate

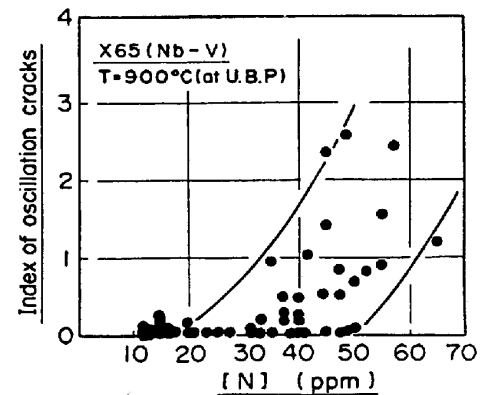


Fig-2 Effect of [N] on the oscillation cracks

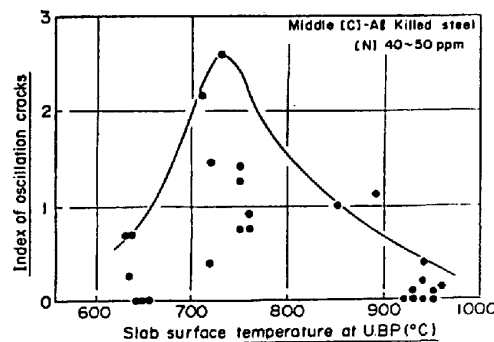


Fig-3 Effect of slab surface temperature at UBP on oscillation cracks

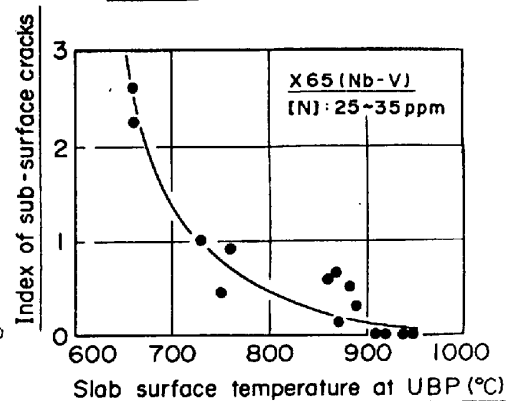


Fig-4 Effect of slab surface temperature at U.B.P on sub-surface cracks

1)武田ら：鉄と鋼，64(1978)№4 S155