

(668) 低炭素当量 50 キロ級制御圧延制御冷却材の成分および組織の検討

—制御冷却による厚板の材質制御の研究(第3報)—

新日鐵 大分技術研究室 ○吉川 宏 今井嗣郎 川島善樹果 今野敬治
 新日鐵 第2技術研究所 吉江淳彦 尾上泰光

1. 緒言

CLCによる造船海構用鋼の開発を目的として制御冷却材の諸特性に及ぼす成分、製造条件を検討し Nb はSR強度を高めることを報告した¹⁾ 本報では、Nb鋼の母材強度に及ぼす加熱温度・冷却条件の影響を調査し、Nbによる強度上昇効果につき検討を行った。

2. 実験方法

供試鋼はCeq(LR)0.30~0.38%の範囲で、Nb量を0.005, 0.015, 0.025%の3水準変化させた大気溶解鋼を用いた。加熱温度は1000, 1150℃とし、CR率40%で板厚30mm迄圧延後、制御冷却を実施し、機械的性質・ミクロ組織・Nbの析出等の調査を行った。

3. 実験結果

(1) 母材強度に及ぼすNb量・冷却速度および加熱温度の影響

Nb鋼のTSはSi-Mn鋼と同様に成分パラメータC+Mn/8.65で良く整理でき、またNb量の増加に伴いTSは上昇する。加熱温度を1000℃と低めると強度は著しく低下し(Fig.1)また水量密度を増すことで、TSは上昇する。

4. 考察

(1) Nbの溶解度積から推定すると、1000℃加熱では大部分のNbはNbCとして加熱中に析出している。Fig.2に固溶Nb(計算値)とTSの関係を示す。両者の間には非常に良い対応関係が得られる。

(2) 以上の知見よりTSを成分パラメータ(C+Mn/8.65)及びSolNb(Cal)で整理した結果、TSは(1)式により説明できることを見出した。

$$TS = -1.5 + 186(C + Mn/8.65) + 485 \text{ Sol.Nb (Cal)} \quad (1)$$

(3) 固溶Nbは第2相面積率を高める効果を有することが判明した。(Photo₋₁)

5. 結言

Nb鋼の強化原因は、高温加熱によりNbが固溶し、固溶Nbがフェライト変態を抑制して第2相面積率を高めるためであることが判明した。また、Nb鋼の強度推定式を得た。

(参考文献) 1) 今井, 川島, 今野, 吉江, 尾上; 鉄と鋼 '83, S-1264

2) 今井, 川島, 今野, 吉江, 尾上, 内野; 鉄と鋼 '83, S-1266

3) R.P. Smith: Trans. AIME, 224(1962) 190

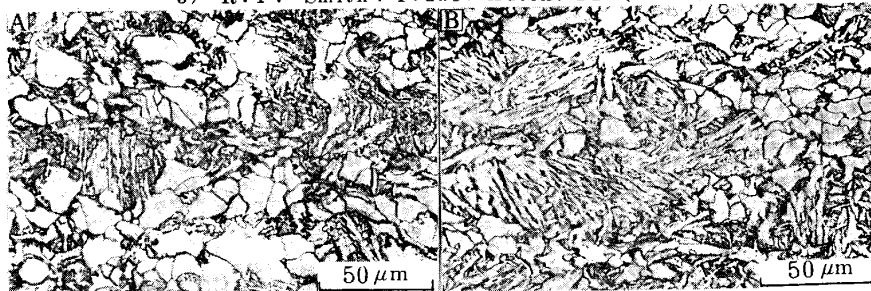


Photo.1 Micro structure of Nb-Steel A) 0.007 T.Nb B) 0.016 T.Nb (1150°C)

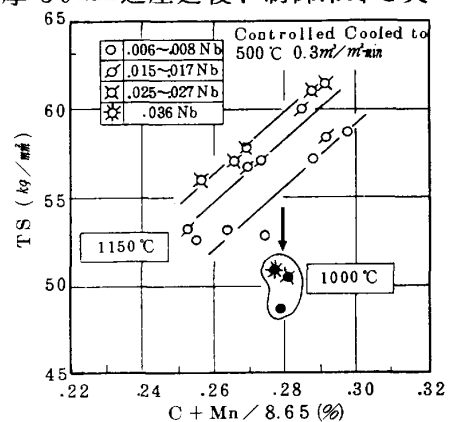


Fig.1 Effect of Reheating Temperature on TS

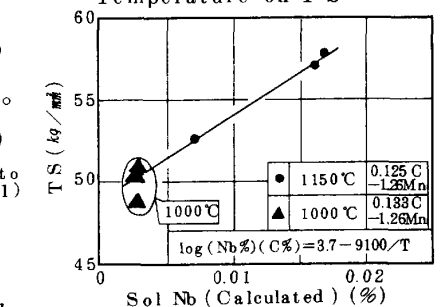


Fig.2 Relation Between Sol.Nb (Cal) and TS

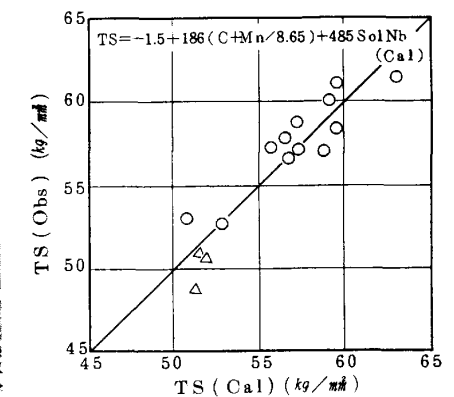


Fig.3 Calculated TS vs Observed TS