

Nb 添加による高強度鋼の低炭素当量化
 (水海域海洋構造物用降伏点 42 kgf/mm² 級鋼板の開発 第 1 報)

㈱神戸製鋼所 加古川製鉄所 塩飽豊明 山内 学 高嶋修嗣 梶 晴男
 鉄鋼生産本部 (工博) 叶野元巳

1. 緒 言

海洋構造物の大型化にともなって従来から汎用されている降伏点 36 kgf/mm² 級鋼板に加えて、より高強度でかつ大入熱溶接が可能な鋼板の適用が検討されている。制御冷却において Nb は強度上昇にきわめて有効である。¹⁾ 本研究では溶接性のすぐれた低炭素当量 (Ceq) の高強度鋼板の製造を目的に、強度、靱性におよぼす強化元素 Nb の影響を調査した。

2. 実験方法

供試鋼は C : 0.03% の極低 C 鋼と C : 0.07% の低 C 鋼であり、いずれも Nb 量を 0 から 0.050% まで変化させた。40 kg 大気溶解炉で溶解後、添加 Nb が完全固溶する温度に加熱し、780℃ で 30 mm に仕上げ、その後 300℃ まで 20℃/s の冷却速度で冷却した。さらに、Nb : 0.03% の極低 C 鋼について、機械的性質に及ぼすスラブ加熱温度、仕上温度および冷却速度の影響について調査した。

3. 実験結果

(1) 極低 C-Nb 鋼は、アシキュラーフェライト組織

を呈し、かつ島状マルテンサイトが少ないため、フェライトベイナイト組織の低 C-Nb 鋼よりも高い降伏強さを示し、低温靱性もすぐれている。Nb の増大による降伏強さの上昇は、極低 C 鋼の方がより顕著である。(Fig. 1)

(2) 極低 C 鋼はスラブ加熱温度の上昇とともに降伏強さが増大し、かつ靱性劣化がほとんどない。また、仕上温度が 750 から 850℃ まで変化しても、強度、靱性はほぼ一定である。さらに冷却速度の依存性もきわめて小さい。このことは、広範囲な板厚まで製造可能であることを示唆している。(Fig. 2)

(3) 極低 C 鋼の HAZ 靱性は、Nb の添加により改善される傾向にあり、低 C 鋼に比べ著しくすぐれている。Nb 添加による HAZ 靱性の向上は、初析フェライトの生成抑制効果に起因しており、0.03% 程度の Nb 量で最もすぐれた靱性を示す。(Fig. 3)

4. 結 言

加速冷却法における Nb の強度上昇効果の利用は、C 量、Ceq の低減を可能とし、母材および HAZ 靱性の向上に有効である。

参考文献 1) 山内他：鉄と鋼，70(1984) S 627

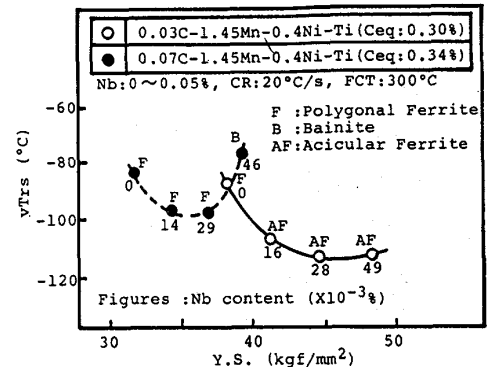


Fig. 1 Change of YS and vTrs with Nb content of 0.03C-Nb steel and 0.07C-Nb steel

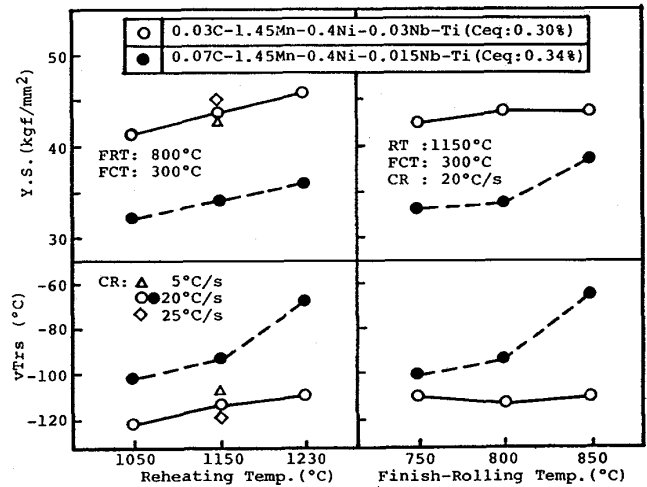


Fig. 2 Effect of reheating temperature and finish-rolling temperature on mechanical properties

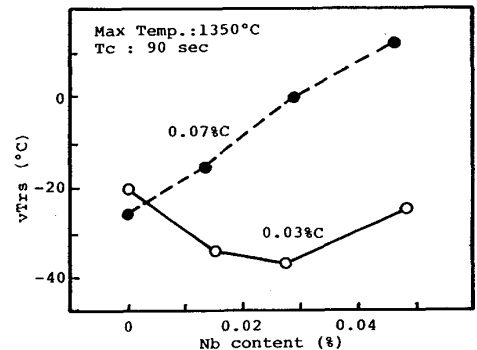


Fig. 3 Effect of Nb content on simulated HAZ toughness