

(626) 微量のボロン添加による制御冷却型 50 kgf/mm² 級低温用鋼の強靱化

(制御冷却による氷海域海洋構造物用厚鋼板の開発 第1報)

(株)神戸製鋼所 加古川製鉄所 ○山内 学 高嶋修嗣
梶 晴男

1 緒 言

氷海域海洋構造物用鋼板に要求されるすぐれた溶接性、HAZ 靱性を確保するには炭素当量の低減がきわめて有効である。B は微量添加で変態強化を促進させ炭素当量の低減を可能とする元素であるが、固溶強化あるいは細粒化強化を主たる強化手段とする 50 キロ級鋼には従来利用されていなかった。最近開発された制御冷却は変態強化を利用した製造法であり、B の活用が期待される。本報告では制御冷却型 50 キロ級鋼の強靱化におよぼす B の影響について調査した結果を述べる。

2. 実 験 方 法

供試鋼は Si-Mn-Ni-Ti 系に 0.012% の Nb, 0.05% の V をそれぞれ単独に添加した低温用アルミキルド鋼であり、B 量および B の焼入性に影響を及ぼす N 量を変化させた。(Table 1) いずれも 90 kg 高周波真空溶解炉で溶製後、120 mm 厚のスラブとした。圧延は 950℃ に加熱後、780℃ で 2.5 mm に仕上げ、その後 550℃ まで約 5~10℃/s の冷却速度で制御冷却を行った。

3. 実 験 結 果

- (1) 低 N-Nb 系の制御冷却鋼板は約 10 ppm の B 添加により、TS が 3~5 キロ上昇する。一方靱性は劣化するが、その程度は少ない。
- (2) 上記の B による強靱化効果は N 量が約 50 ppm 以上になると消失する。
- (3) V 系の鋼は低 N 化しても B による強靱化効果が認められない。(以上 Fig. 1)

B 添加による強度上昇量はマイクロ組織のベイナイト構成比率の変化と対応している。

- (4) 低 N-Nb 鋼の HAZ 靱性は B を添加してもほとんど劣化しない。また B の強靱化効果により同一の強度を得るための炭素当量が低減できるので HAZ 靱性は向上する。(Fig. 2)

4. 結 言

低 N-Nb 系の制御冷却型 50 キロ級鋼には微量の B が変態強化元素として活用でき、ひいては炭素当量の低減が可能であることを確認した。

参考文献 1) たとえば高嶋; 新しい製造法による鋼材 (TMCP 鋼) の溶接構造物への適用に関するシンポジウム P. 93 (1983)

Table 1. Chemical composition of materials tested

C	Si	Mn	P	S	Al	Ni	Nb	V	Ti	B (ppm)	N (ppm)
0.07	0.25	1.20	0.010	0.003	0.035	0.40	0.012	0	0.012	0 10	24 74
							0	0.05			

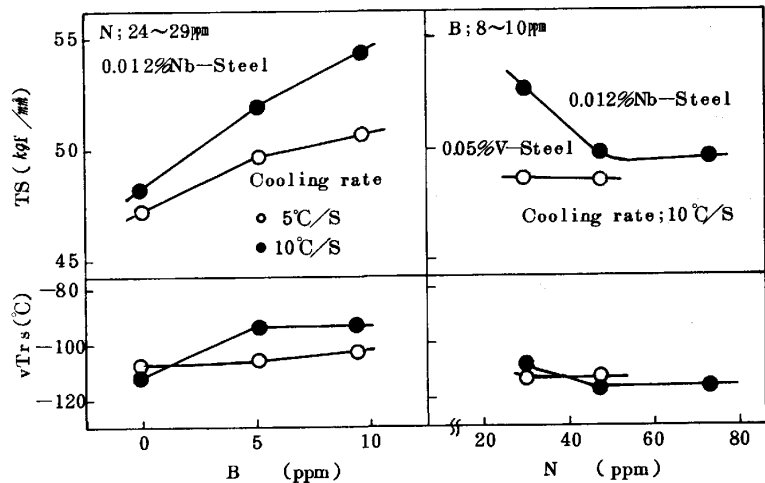


Fig1. Effect of B and N on Strength and toughness of accelerated cooled Si-Mn-Ni-Ti steels

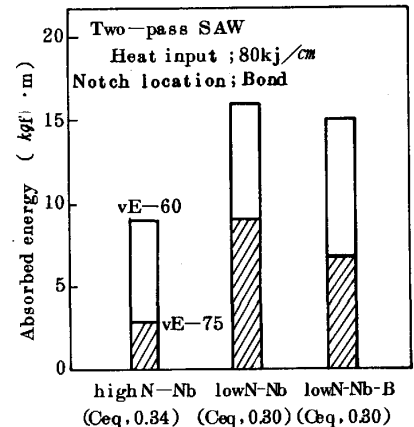


Fig2. Effect of B on weld joint toughness (TS 51~53 kgf/mm²)