

(486)

Ti-B 鋼の材質特性に及ぼす合金成分と加速冷却の影響  
(新厚板製造法による Ti-B 系 UOE 鋼管の開発-第1報)

川崎製鉄(株) 技術研究所 ○天野 一 波戸村太根生  
志賀千晃

1. 緒言: 低C-Nb-V鋼において圧延後の加速冷却や, Mo, Mn, Ni, Cuの増量により, 適切な制御圧延条件のもとでは靱性を損なうことなく強度を上昇させ得ることを報告した<sup>1)2)3)</sup>。最近, Ti-B系低CeqのUOE鋼管が開発されているが, これらの鋼に対する合金成分の影響や, 圧延後の加速冷却の効果は明らかでない。本報では, 変態挙動に影響の大きいTi, B, N, Al量及び加速冷却条件を変えて材質を検討した。

2. 実験方法: 供試鋼は1)小型真空溶解炉で溶製した成分系が0.03/0.08C-14/18Mn-0/0.05Nb-0/0.03Ti-0/0.002B-0.02/0.08Al(一部に0.2Cu, 0.2Ni, 0.05Vを添加したのものも含む)の鋼と, 2)転炉溶製の0.04C-15Mn-0.04Nb-Ti-B-V鋼, であり, C, Ti, B, N, Alの効果进行调查した。1)の鋼は1150°C加熱後730°Cで仕上げて16mmの板とし, 強度と靱性およびマイクロ組織と変態挙動を調査し, 2)の鋼はスラブ加熱温度, 圧延条件および加速冷却条件を詳細に調べた。

3. 実験結果: 図1はB量(Ti: 0.03%, N: 0.004%)の影響を示す。B量の増加により第2相(ベイナイトと少量のマルテンサイト)体積率が増加し, その結果TSは増加するが, 靱性はやや劣化する。これは第2相体積率の増加に伴ってフェライト粒径が細粒化しないためである。Mo, Mn, Ni, Cuの増加<sup>1)</sup>や圧延後の加速冷却による第2相体積率の増加と同時にフェライトが微細化する挙動とは異なる。N量の減少, Al量の増加によっても同様の結果を得た。一方, Ti-B鋼のAr<sub>3</sub>点はボロンの効果により, 図2に示すように低下する。Ti-B鋼のAr<sub>3</sub>点は, 従来鋼のAr<sub>3</sub>点(Ar<sub>3</sub><sup>\*</sup>)を用いて推定可能であり, Ar<sub>3</sub> = 2.01 Ar<sub>3</sub><sup>\*</sup> - 800(°C)となる。ただしAr<sub>3</sub><sup>\*</sup> = 910 - 273C - 74Mn - 57Ni - 16Cr - 9Mo - 5Cu(°C)。

一方, 制御圧延後の加速冷却により, 空冷の場合に比べて高張力化が可能であり靱性劣化も少ない(図3)。Ti-B鋼は冷却停止温度が高くても高強度化が可能である。

参考文献

- 1)志賀ら: 鉄と鋼 67 (1981) S637, 2)天野ら: 同上 67 (1981) S1210, 3)志賀ら: 同上 68 (1982) A227

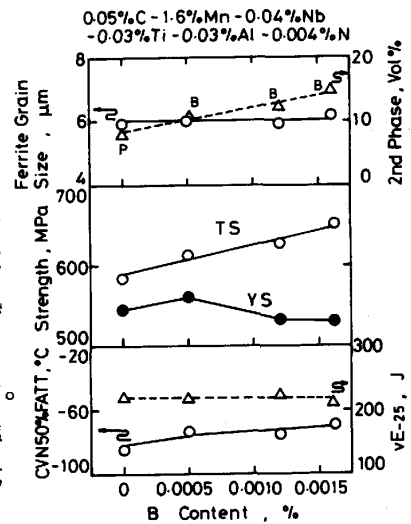


Fig.1 Effect of boron content on mechanical properties of low C-Ti-B steel

SRT: 1150°C, FRT: 800°C, Cooling rate: 10°C/s  
 ○ 0.04C-1.6Mn-0.018Ti-0.0011B-0.04Nb-0.05V  
 △ 0.07C-1.5Mn-0.23Mo-0.03Nb-0.03V  
 □ 0.08C-1.6Mn-0.2Cu-0.2Ni-0.04Nb-0.05V

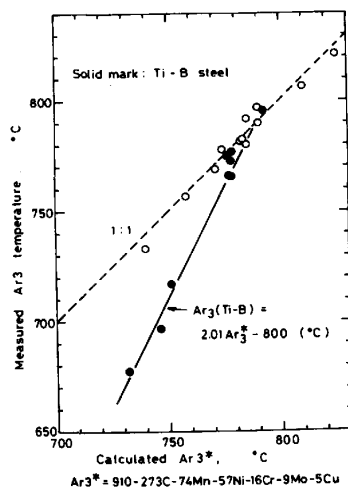


Fig.2 Comparison of Ar<sub>3</sub> temp. between Ti-B steel and boron free steel

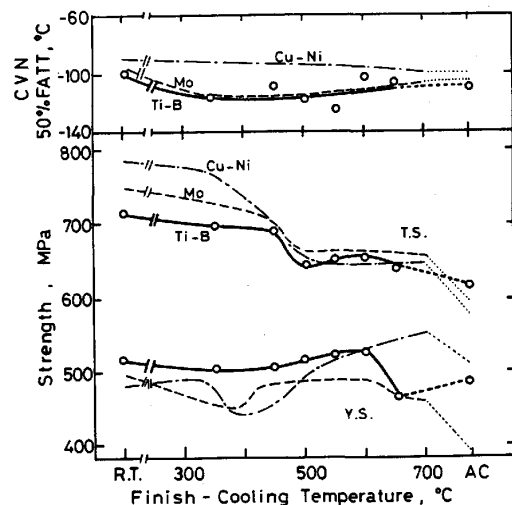


Fig.3 Effect of finish-cooling temp. on mechanical properties of Ti-B, Cu-Ni and Mo steels