

(683)

圧延後加速冷却を利用した Bainite 組織鋼

日本鋼管(株)技術研究所 ○新倉正和 山本定弘

大内千秋 大須賀立美

1. 緒言

圧延まま非調質鋼において靱性や溶接性を損なわずに 60 kg/mm^2 以上の高張力を得る方法として、低温変態組織生成を利用した変態強化法が知られている。これまでに、低C-高Mn-Nbを基本成分系とした各種の Acicular Ferrite 鋼や Bainite 鋼が提案されている。一方、大内等は、比較的低いMn量水準 (1.75%)でも、B添加と圧延後の加速冷却の併用により大きな高張力化が得られることを示した。このことは、焼入性の低い成分系においても、圧延後加速冷却の利用により低温変態組織を得ることができ、その結果、低 C_{eq} ・低 P_{CM} ・低合金水準で高グレードの鋼を製造することが可能であることを示唆している。この点を明らかにするために、加速冷却を施した Nb-B 鋼の変態挙動と機械的性質に及ぼす化学成分系の影響を調査した。

2. 実験方法

供試鋼は、150 kg 真空高周波炉で溶製した。成分系は、0.02/0.08C-1.4/2.0Mn-0.03/0.10Nb-0.001/0.002% B (一部に 0.3Cu-0.15Ni, 0.1Mo, 0.1V を各々添加したものを含む) であり、C量・Mn量・Nb量及びCu-Ni; Mo; V添加の効果について調査した。調査内容は、(1)加工フォーマスターを利用して加工後の CCT 曲線を作製し変態挙動を把握した、(2)スラブ加熱温度 1100°C ; 900°C 以下の全圧下率 70%; 圧延仕上温度 770°C で板厚 20mm に圧延し、その後空冷又は $750\sim 600^\circ\text{C}$ の温度範囲を 10°C/s で加速冷却し機械的性質を求めた。

3. 実験結果

- ① 加工後の変態過程において、初析の Polygonal Ferrite が生成しなくなる臨界冷却速度 V_c は、Mn量の増加及びMoの添加、Bの添加により低下するが、特に微量B添加の有無による効果が大きい。(図1)
- ② 空冷条件で、Bainite 組織 (低C鋼の場合 Acicular Ferrite 組織) を得るには、B添加鋼においても、2%程度以上のMnか又はMoの添加が必要であるが、加速冷却条件の場合、Mn量の広い範囲で Bainite 組織を得ることが可能である。(図1)
- ③ 同一 C_{eq} に対して、加速冷却材は空冷材よりも $2\sim 5 \text{ kg/mm}^2$ 程度高いTSを示し、 $C_{eq} = 0.32\sim 0.34\%$ で $TS = 65 \text{ kg/mm}^2$ 級、また $C_{eq} = 0.35\sim 0.37\%$ で $TS = 70 \text{ kg/mm}^2$ 級の高張力鋼の製造が可能である。(図2)

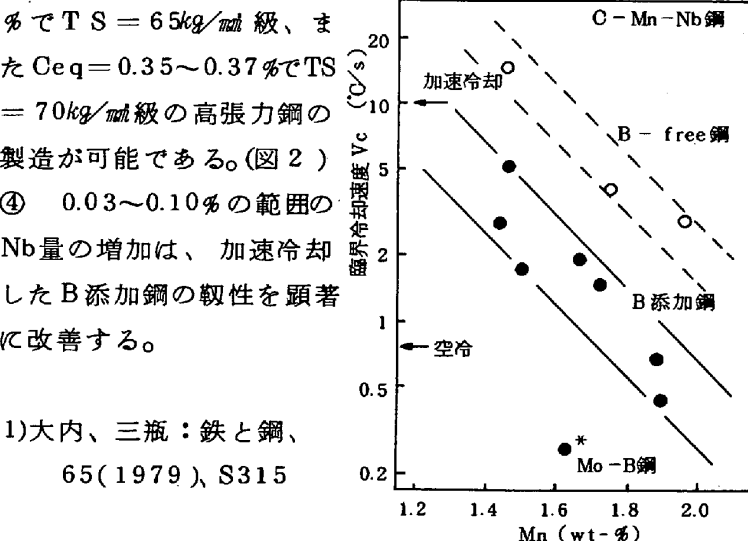


図1. 臨界冷却速度に及ぼす化学成分の影響

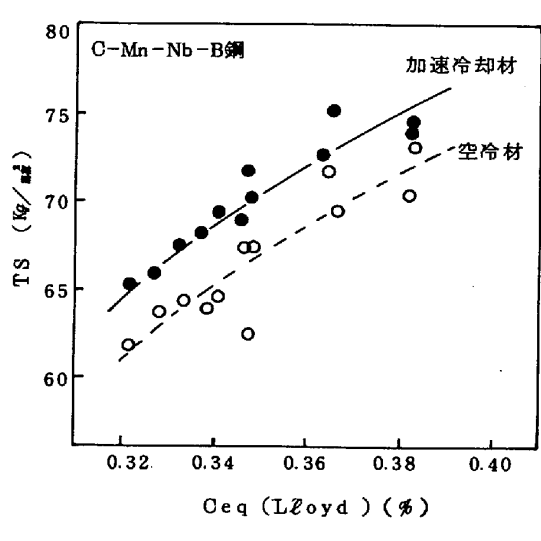


図2. Bainite 組織鋼の TS に及ぼす C_{eq} の影響

1)大内、三瓶：鉄と鋼、65(1979)、S315