

新日本製鐵(株) 名古屋技術研究部 ○千葉秀隆, 山場良太

名古屋製鐵所 五弓 紘, 佐伯 修, 中村良昭

厚板条鋼研究センター 井上 健

1. 緒 言

80kgf/mm²級高張力鋼は、エネルギー関連分野で広く用いられている。その用途の1つとして、水力発電用の水圧鉄管(ペンストック)がある。近年、海外での水力発電所の建設が盛んである。そこで、ボロン(B)の挙動に着目して直接焼入れプロセスを用いたNiフリー型の80kgf/mm²級高張力鋼を開発した。今回はそのラボ検討結果および工場試作結果に関して報告する。

2. 実験方法

まず、小型溶解材を用いて成分(B, Ti, Nb, N)及び製造条件(加熱・圧延・水冷開始)の材質(特に母材の強度・靱性)に及ぼす影響を実験室にて検討した。次に、この小型溶解材を用いて、SAWにて実継手を作成しFL(Fusion Line)の靱性を調査した。また、フィッシュン・トラック・エッチング法を用いて、製造条件・Bの分布と強度・靱性との関係を検討した。このラボ検討の結果をふまえ、板厚50mmの80kgf/mm²級高張力鋼の工場試作を行なった。尚、工場試作材では、継手性能及び破壊靱性に関しても検討を行なった。

3. 実験結果

(1) 成分系の材質に及ぼす影響

- ① 高焼入性を有し材質確保のためにはB, Ti添加の1050℃又は1150℃加熱が有効である。
- ② 母材靱性を低下させずに焼入れ時および焼戻し後の強度を上昇させるにはNbが利用できる(図1)。

(2) 工場試作結果

- ① 直接焼入れ・Niフリー型の80kgf/mm²級高張力鋼は、従来のNi添加・再熱QT型のものと同等の強度・靱性を有する。
- ② 低N・Ti添加の場合には、1050℃加熱・1150℃加熱で、ともにBは γ 粒界に偏析しており、Bは有効に作用している。
- ③ HAZ最高硬さは、現用の80kgf/mm²級高張力鋼に比べて低く(図2)、テーパー硬さも、現用鋼の下限近くにあり、硬化性も良好である。
- ④ 母材の破壊性能も、従来の再熱QT・Ni添加型の鋼と同等の良好な値を示す。

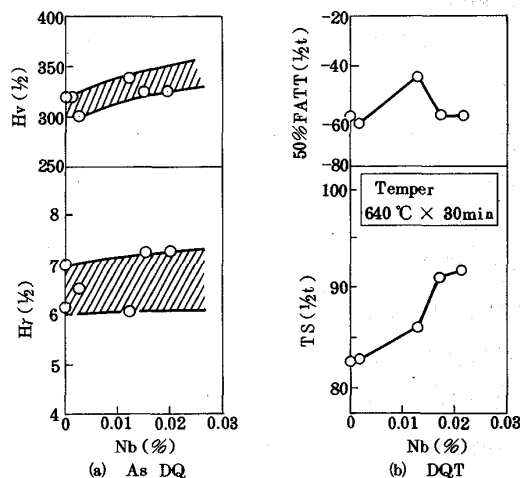


Fig.1 Effect of Nb on mechanical properties

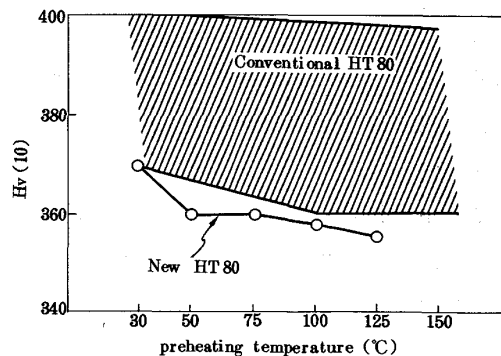


Fig.2 Result of Testing of Maximum Hardness in Weld Heat-Affected zone