

(543) C-Mn系鋼種の機械的性質におよぼす Nb 微量添加の影響

(低 Ceq 45kg/mm<sup>2</sup> 級熱延鋼板の試作～自動車用高強度鋼板の開発-21)

新日本製鐵(株)堺製鐵所

橋本嘉雄 松倉亀雄

○長尾正喜 山本一男

1. 緒言

引張強さ (TS) 45 kg/mm<sup>2</sup> 級 (TS ≥ 45 kg/mm<sup>2</sup>) 熱延鋼板は通常 Ceq が比較的高い (約 0.28%) C-Mn系または微量 Nb 添加 (Nb 量 ≤ 0.02%)<sup>1)</sup> で製造されている。これを Ceq を、さらに低くした C-Mn系 (Ceq = 0.16%) で Nb 添加または低温捲取 (150°C 以下捲取) により強化する方法で製造する試験を行い、製造条件間の材質比較を行った。

2. 実験方法

供試鋼は転炉出鋼の造塊材で化学成分を表 1 に示す。Nb、REM は鋳型内でペンダント方式により添加した。ホットストリップミルの圧延は 1250°C で抽出後 Ar<sub>3</sub> 以上で板厚 2.6mm に圧延した。捲取温度は TS 水準を同じにするため Nb 量に応じて変化させた。すなわち、ベース鋼は 200°C 以下 (目標 150°C 以下: 符号 CT150、以下同様の符号を用いる)、1Nb 鋼は約 500°C (CT500)、2Nb 鋼は約 600°C (CT600) となった。

表 1. 供試鋼化学成分 (取鍋分析値, wt%)

鋼種	C	Si	Mn	P	S	Al	Nb <sup>※</sup>	REM <sup>※</sup>	Ceq
ベース	0.09	0.012	0.39	0.013	0.007	0.035	-	0.0315	0.155
1Nb	〃	〃	〃	〃	〃	〃	0.010	0.0196	〃
2Nb	〃	〃	〃	〃	〃	〃	0.016	0.0320	〃

※チェック分析値,  $Ceq = C + \frac{Si}{24} + \frac{Mn}{6}$

3. 実験結果

- (1) Nb 添加量が増加しても捲取温度を制御することにより TS は、ほぼ一定になるが、YP は高くなる (図 1)。
- (2) 強度-延性バランスは Nb 鋼のほうがベース鋼より優れている (図 2)。
- (3) r 値面内異方性  $\Delta r = |r_{45} - \frac{1}{2}(r_0 + r_{90})|$  は Nb 量とともに直線的に増加する。
- (4) ベース鋼を 150°C 以下で捲取っても残留オーステナイトの生成は認められない。また、この鋼は降伏点伸びが約 1.6% あり、主にフェライト～パーライトからなる。
- (5) 2Nb 鋼は 1Nb およびベース鋼より孔抜け比が低い。Nb 量の増加が孔抜け比を低下させているものと思われる。
- (6) 広幅 C 方向曲げ試験 (試験片幅 100mm) では各鋼種とも密着曲げ可能であった。
- (7) フラッシュバット溶接部引張試験でベース鋼は HAZ に局部変形が発生しやすいが、Nb 鋼では発生しない。Nb 鋼は溶接部硬度変化も小さい。

4. 結論

引張強さ 45 kg/mm<sup>2</sup> 級 Nb 鋼は同強度水準のベース鋼より強度-延性バランスが優れているが、Nb 量が多くなると r 値面内異方性が大きくなり、孔抜け比も低下する。

参考文献 1) B. J. Clarsen et al: BHP technical bulletin, 22(1978)2, P.3

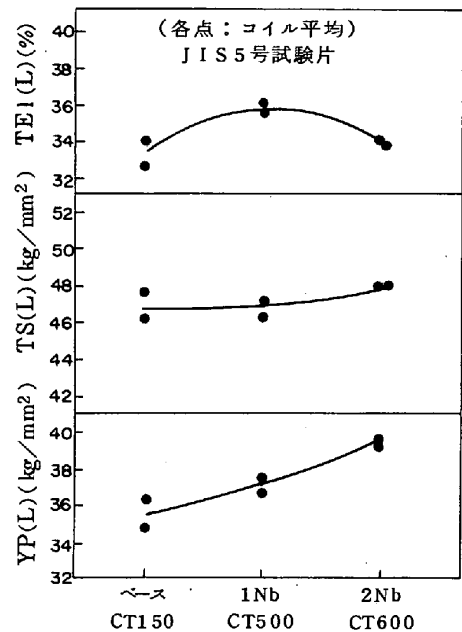


図 1. 引張試験値の製造条件による変化

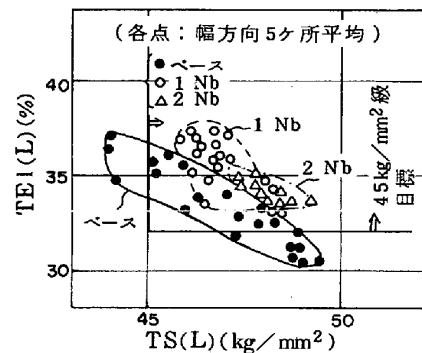


図 2. 強度-延性バランス