

(541)

熱延鋼板の固溶 Nb 量の定量化の検討  
(Nb を含有する熱延鋼板の材質予測式の検討 第2報)

川崎製鉄(株)鉄鋼研究所 登坂章男, 森田正彦  
橋口耕一, 岡野 忍

1. 緒言

1) 2)

当社では、既報のように、C-Mn 系熱延鋼板の材質予測システムを構築し、種々の検討を行っている。

システムのレベル・アップの1つとして Nb 含有熱延高張力鋼板の材質予測モデルについて検討し、既存の C-Mn 系熱延鋼板の材質予測システムに Nb による析出強化、フェライト粒細粒化による強化をとり込むことで、かなりの精度で材質予測が可能であることを報告した。<sup>3)</sup>

今回、熱延鋼板での Nb の状態、固溶状態の Nb の定量化を検討し予測制度の向上を図った結果について報告する。

3. 実験方法

調査した熱延鋼板の化学組成と熱延条件、および引張特性 (YP, TS, El) を Table 1 に示す。

記号 A~J は実機熱延材、記号 K は記号 C を 1250°C × 1hr の加熱の後に水焼入れしたもの、記号 L は、記号 C を 900°C × 24hr の加熱の後、炉冷したものである。近似的に記号 K については添加 Nb は完全固溶 L については完全析出と考えられる。以上の材料について Fig 1 に示すヒート・パターンに従い種々の温度で熱処理を行い引張特性を評価した。

4. 結果

K, L について、引張特性に及ぼす熱処理温度の影響を Fig 2 に示す。これらの結果をもとに以下の仮定を置いて、各材料の固溶 Nb 量を算出した。

1) 試料 K, L の固溶 Nb 量は各々 0.035, 0 Wt % 2) 熱処理前と 600°C で熱処理後の強度差は Nb (C, N) の析出強化 3) 固溶 Nb (sol Nb) が析出することによる強度増加は新たに析出した Nb 量の 1/2 乗に比例する。

前報と同様に C-Mn 鋼としての材質予測値と実績値との差 (ΔYP, ΔTS) と \*Nb (= 全 Nb - in sol Nb), \*\*Nb (= \*Nb - sol Nb) との関係を図 3 に示す。  
\*\*Nb で整理した方が明らかに相関が強く、本法での sol Nb の評価が妥当であると考えられる。

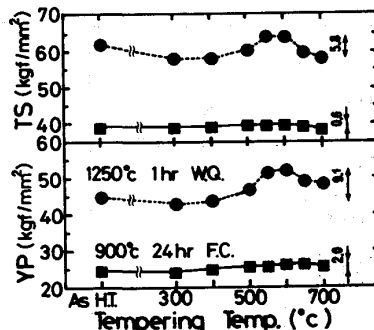


Fig 2 Effect of heating temperature on mechanical properties

(in wt%)

C	Si	Mn	P	Al	Nb
0.075	0.050	1.210	0.020	0.030	0.035

	SRT (°C)	FDT (°C)	CR (C/s)	CT (C)	YP (kgf/mm²)	TS (kgf/mm²)	EL (%)
A	1180	800	50	550	47	53	32
B	1230				50	57	31
C	1280				51	57	34
D			MIN um		48	56	31
E			MAX um		51	58	28
F			50	500	49	57	30
G				600	50	54	30
H		850		550	51	57	33
I		750			50	57	30
J		720			56	60	26
K				1250°C X 1HR WQ	45	62	20
L				900°C X 24HR FC	25	39	42

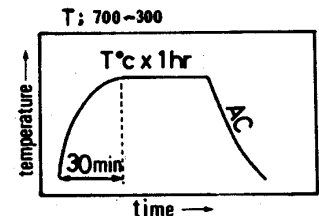


Fig 1 Schematic diagram of heat pattern used

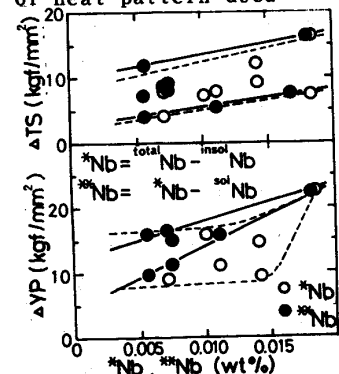


Fig 3 Relationship between \*Nb \*\*Nb and strength difference between calculated value (for C-Mn steel) and observed value

1) 伊藤他; 鉄と鋼65 (1979) A 185

3) 登坂他; 同上71 (1985) S 573

3) 登坂他; 鉄と鋼71 (1985) S 1295