

(781) 直接焼入れ-焼もどしによる低N-V60キロ鋼板の製造

住友金属工業 (株) 鹿島製鉄所 別所 清 中野直和 ○鈴木秀一 永吉明彦
中央技術研究所 渡辺征一

1 緒言

直接焼入れ処理においてはN量の低いほど焼入れ性が高まり強度靱性が向上することを報告した⁽¹⁾。そこでこの低N化の効果を活用し得る鋼種として低N-V鋼を検討し、炭素当量、P_{CM}値が低く、溶接性、溶接継手靱性の良好な60キロ鋼を開発したのでその性能について報告する。

2 供試材

まずN量とV量が機械的性質に与える影響について検討した結果、N量を約35ppm以下とすることによって、直接焼入れ-焼もどし材では靱性をほとんど損なうことなく再加熱焼入れ-焼もどし材以上の強度が得られることがわかった。(Fig.1) この結果より60キロに適した成分系としてTable1に示す鋼種を溶製した。1120℃で加熱し、900℃までの圧延で全圧下量約80%の圧下を加えて3.8mm厚にした後直ちに直接焼入れを実施した。640℃の焼もどしの後試験に供した。

3 結果

- (1) Fig. 2に示す通り本供試材の焼もどし軟化抵抗は大きく、高強度化の機構として低N化による圧延中のVN、AlN折出防止に起因した焼入れ性向上の他に、焼もどし中のV炭化物折出促進による強化が考えられる。
- (2) 低い炭素当量、P_{CM}値にも拘らず母材性能は60キロ鋼として十分な性能を有し (Table 2)、溶接性能としては斜めγ開先拘束割れ試験において室温でも割れは発生しない。
- (3) 溶接継手靱性は大入熱継手ボンド部においても高い衝撃吸収エネルギーを有しており (Table 3)、低N化の効果が大きいと思われる。

参考文献(1) 小松原、有持、渡辺、大谷：鉄と鋼67(1981)S1325

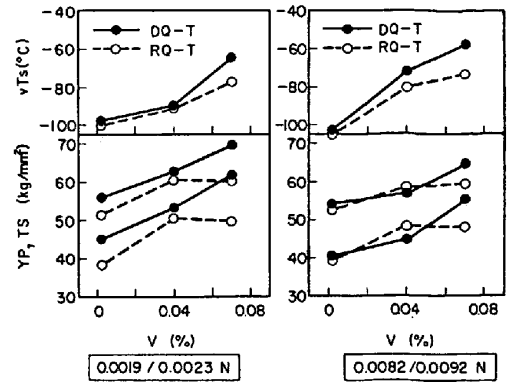


Fig. 1 Effect of V content on mechanical properties (Thickness: 30mm. Base composition: 0.09C-0.30Si-1.45Mn-0.05Al. Temper: 630°C X 40min.)

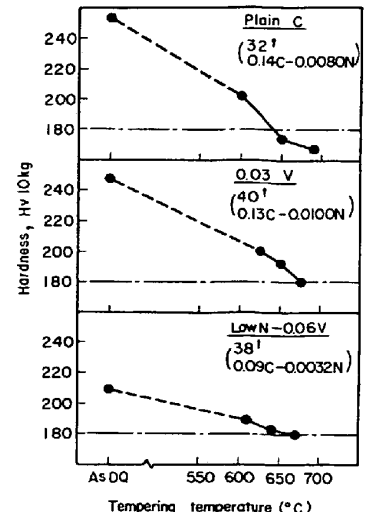


Fig. 2 Hardness after temper at various temperatures. (Base: 0.30Si-1.4Mn-0.040Al)

Table 1. Chemical composition (wt.%)

C	Si	Mn	P	S	V	sol. Al	N	Ce _W	P _{CM}
0.09	0.30	1.35	0.011	0.002	0.06	0.040	0.0032	0.34	0.18

Table 2. Mechanical properties

Thick. (mm)	Direction	Tension test (1/4 I)			Charpy test (1/2 I)			
		YP (kg/mm ²)	TS (kg/mm ²)	EL (%)	vE0 (kg-m)	vE-40 (kg-m)	vE-60 (kg-m)	vTs (°C)
38	L	50.2	62.3	28.9	>30	27.6	25.3	-68
	T	53.4	63.0	29.1	>30	>30	28.4	-67

Table 3. Mechanical properties of welding joints

Heat input (KJ/cm)	Welding method	Groove shape	TS (kg/mm ²)	Test temp. (°C)	Charpy test (kg-m) Min/Ave		
					Weld metal	Bond	HAZ
20	SAW		66.3	0	9.3/9.5	8.8/16.1	25.7/26.1
				-20	7.8/8.2	7.3/8.6	19.1/21.2
70	SMAW		63.8	0	11.5/12.2	15.5/19.6	22.5/27.2
				-20	9.5/10.7	22.4/23.4	17.5/23.7
100	EGW		-	0	-	8.3/10.1	24.3/25.3
				-15	-	8.8/2.3	25.4/26.0