

(476) 制御圧延型 SLA33B 相当鋼の母材性能

(特殊制御圧延による低温用鋼の製造 第一報)

日本鋼管株式会社

技術研究所

○大越重俊 鈴木元昭

塚本裕昭

京浜製鉄所

滝川信敬

那波泰行

1. 緒言

特殊制御圧延により製造した SLA33B 相当鋼に関し、脆性亀裂の発生特性、伝播停止特性ならびに Z 方向特性について検討を行った。制御圧延効果のみに着目した場合 Nb, V の添加が有利と考えられるが、ここでは大入熱溶接性を考慮して、Sol. Al 量, N 量および Ti 量をコントロールした単純 Si-Mn 系を基本成分として選択、製造し、供試した。

2. 供試鋼

供試鋼は 250 ton 転炉にて溶解した低 Ceq. 鋼であり、一部に極低 S-Ca 処理鋼が含まれている。これらの鋼を連続鋳造ならびに特殊制御圧延(スラブ加熱温度 1,150℃以下、仕上温度 770~690℃)により製造し、板厚 24mm および 40mm とした。供試鋼の化学組成範囲を Table. 1 に示す。

3. 試験結果

得られた結果の概要は次のとおりであった。①特殊制御圧延により強度、延性ならびに靱性の点で従来の焼入れ焼もどし処理鋼と同等もしくは優れた特性を有する鋼の安定した製造が可能である。②極低 S-Ca 処理を施した鋼については Z 方向でのシャルピー衝撃特性ならびにディープノッチ試験により判定される破壊靱性値の点で極めて優れた特性が得られた。(Fig.1 参照) ③脆性亀裂伝播停止特性は制御圧延材に固有の破面に認められるセパレーションの程度と密接な関係にあり、セパレーション指数の増大にともなって改善されるが、その反面で Z 方向特性を劣化させる傾向が認められた。④ Table. 2 に試験結果例を示すが、脆性亀裂伝播停止特性と Z 方向での発生特性が逆相関関係にあることが比較的明瞭に示されており、制御圧延鋼の製造にあたって要求される特性を考慮した制御圧延条件の適切な選択が重要であることを示している。

Table 1 Range of Chemical Compositions of Tested Plates (%)

C	Si	Mn	P	S	Ti	Sol. Al	Total N	Ceq. ^{WES}
0.08	0.25	1.21	0.012	0.001	0.005	0.045	0.0021	0.312
0.10	0.30	1.49	0.016	0.002	0.007	0.060	0.0040	0.344

* 24, 40mm t

Table 2 Examples of Test Results

Aim Property	Plate Thickness	C-direction				L-direction				Z-direction				
		Tension		Charpy		COD ^{**}		NRL Double Tension		Tension		Charpy COD		
		YS	TS	vE-60	vTrs	SI ^{***}	δ _{c-50}	NDTT	Gr _A ^{***}	Gr _G ^{***}	TS	RA	vTrs	δ _{c-50}
Through Thickness	40mm [*]	35.1	46.4	36.8	-99	0.05	270	-85	-45	-74	48.4	80.7	-77	2.50
	40mm [*]	39.9	48.8	30.6	-105	0.11	>1.40	-85	-51	-90	47.4	77.4	-66	-
Crack Arrest	24mm	41.6	50.5	10.5	-154	0.52	1.30	-120	-148	-178	50.5	61.0	56	0.10
	24mm	37.4	48.8	20.8	-128	0.32	1.65	-105	-100	-130	50.1	67.5	10	0.57
	40mm	36.9	48.2	19.2	-105	0.25	-	-	-	-88	-150	-	-	-

* Ca-treated, ** Surface Notched, *** WES 3003, **** 1/2t, ***** 1/4t

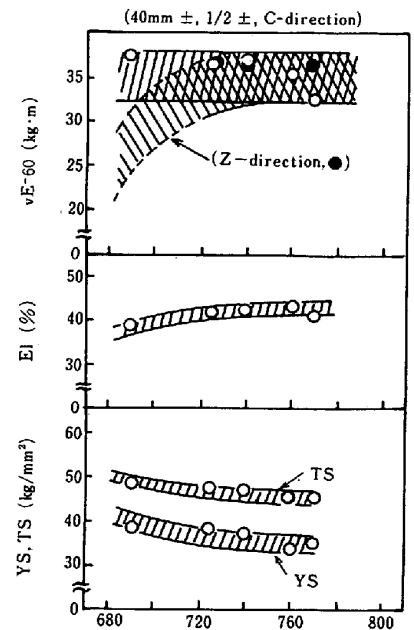


Fig. 1 Effect of Finishing Rolling Temperature on Mechanical Properties (0.001 S, Ca-treated)