

(274) 実用鋼板の試作とその性質について (低炭素非調質高靱性鋼に関する研究-II)

日本製鋼所 室蘭製作所 理博 前川 静弥

工博 宮野樺太男

◎島崎 正英

新田 幸夫

1. 緒言；前報¹⁾において、圧延のままですぐれた切欠靱性を有する非調質高靱性鋼の成分系および加工条件を明らかにした。しかしこれらはいずれも実験室的規模のものであつた。本報では引続き実用規模での再現性および使用性能について確認を行なつた。
2. 実験方法；非調質高靱性鋼の化学成分範囲から、最適成分系として低炭素 (C<0.10%) - Si - Mn - 0.07 Nb, - 0.07 Nb - 0.05 V, - 0.06 Nb - 0.03 Ti 系をえらびエルー式電気炉により、10 TON スラブ鋼塊を溶製した。50~100mmに荒地圧延、分塊後、さらに940/980℃に再加熱して16~30mmに仕上げ圧延を行なつた。仕上り温度は本鋼のAr₃変態点近傍とし、圧延のままに各種材質特性を調べた。供試材の化学成分を表1に示す。

表 1 供試材の化学成分例 (チェック分析値)

Steel	C	Si	Mn	P	S	Nb	Ti	V	ΣAl	So1Al	ΣN
A	.09	.35	1.43	.014	.009	.07	—	.06	.028	.020	.0100
B	.07	.35	1.54	.008	.009	.07	—	—	.014	.011	.0088
C	.09	.39	1.39	.013	.012	.06	.03	—	.020	.018	.0120

3. 試験結果；(1) 得られた供試材は微細なフェライト・パーライト組織を示し、フェライト結晶粒度番号は10~12である。
- (2) 得られた母材の機械的性質は表2に示されるように、極低炭素鋼であるにもかかわらず降伏強さ40Kg/mm²以上、引張強さ50Kg/mm²以上であり、50HT級の強度を有している。しかも均一伸びは16~19%と高い値を示した。靱性もほぼ35%Ni鋼と同等あるいはそれ以上のものを有している。この他各種大型脆性破壊試験においても良好な結果が得られた。
- (3) 低温再加熱圧延であるために、本方式では異方性が強く残ることが懸念されていた。しかしながら、オーステナイト結晶粒の再結晶速度が極めて速い極低炭素鋼の採用と圧延仕上り温度のコントロール、圧延比の適当な選択により問題は殆んど解決され得ると考えられる。
- (4) 本鋼は極低炭素鋼であり、かつ微量の炭窒化物生成元素を含有していることから、時効脆化感受性は殆んど認められなかつた。また溶接硬化性も低く、溶接性はきわめてすぐれている。
- (5) しかしながら溶接熱影響粗粒化部において、Nb-V 複合添加鋼，Nb 単独添加鋼では粗いベイナイト組織を出現させて切欠靱性を著しく損なり結果となり易い欠点が認められた。これらの欠点は、0.10%以下のNb添加鋼に微量の(0.05%以下)Tiを添加することにより大幅に改善することができ、実用性能上問題ない事を明らかにした。

1) 前川，宮野，島崎；「鉄と鋼」第11(1970) S566

表 2 各種材質試験結果の一例 (圧延のまま)

Steel	方向	引張性質 (JIS 4号)					衝撃性質 (JIS 4号)				曲げ加工性 JIS1号曲げ (密着)
		0.2%耐力 (Kg/mm ²)	引張強さ (Kg/mm ²)	伸び (%)	均一伸び (%)	絞り (%)	vTrS (°C)	vTr15 (°C)	pTc (°C)	vE-100 (Kg·m)	
C (26mm t)	L	42.9	55.7	37.7	19.0	69.2	-110	-120	-98	9.9	良好
	O	44.2	56.4	33.8	17.5	61.9	-112	-116	-98	6.8	良好