

(株)神戸製鋼所 加古川製鉄所 小林清二 福原幸雄 石岡千里

早川初男 矢野和彦○細谷隆司

1. 結言： 9%Ni鋼板の低温じん性に対する要求は、LNGタンクの安全性向上の見地から、近年、ますます厳しくなっている。このような要求に対処するため、著者らは優れた低温じん性を有する9%Ni鋼板を安定して製造することを目標に、化学成分と製造方法の両面から研究を進めてきた。その結果、不純物元素の徹底した低減と適正な製造条件の選定によって、所期の目標を満足する高じん性9%Ni鋼板を開発したので報告する。

2. 実験方法： 小型真空溶解炉で溶製後、鍛造、圧延、熱処理して製造した表1の化学成分範囲の板厚25mm材を用いて化学成分の影響を検討した。また、100トン電気炉で製鋼後150mm厚に分塊圧延したスラブについて加熱温度を

Table 1 Chemical composition of plates used (wt %)

C	Si	Mn	P	S	Ni	N	O	As	Sb	Sn	
0.04	0.22	0.42	0.002	0.001	9.10	0.0016	0.0018	0.0020	0.0010	0.0010	
}		}	}	}		}	0.0068	0.0037	0.0030	0.0035	0.0020
0.07		0.71	0.010	0.006							

1150℃～1250℃にかえて圧延し、種々の条件で焼入れ焼もどし処理した25mm材を用い製造条件の影響をそれぞれ検討した。次に、これらの結果をもとに板厚12, 25, 34mmの3種類の鋼板を工場試作し、主に板厚34mm材について母材性能と焼もどし脆化、SR脆化、歪時効脆化などを調査した。

3. 実験結果

(1) 化学成分については、P, S, As, Sb, Snなどの不純物の低減が低温じん性の改善にきわめて効果的である。(図1)

(2) また、不純物の低減は適正焼もどし温度域を大巾に広げ、高じん性を安定して得るための有効な手段といえる。(図2)

(3) 製造方法では、スラブの高温加熱が低温じん性の改善に効果がある。

(4) 工場試作した極低不純物9%Ni鋼板は優れた母材性能を有しており、清浄度も良好である。(表2)

(5) また、本鋼板は、従来の9%Ni鋼板に比べ、焼もどし脆化、SR脆化も少なく、歪時効に対する感受性も小さい。

4. 結言： 以上の結果より、不純物元素の低減は優れた低温じん性を安定して得るための有効な製造手段であることがわかった。この手段を適用して量産した9%Ni鋼板の性能についてもあわせ報告する。

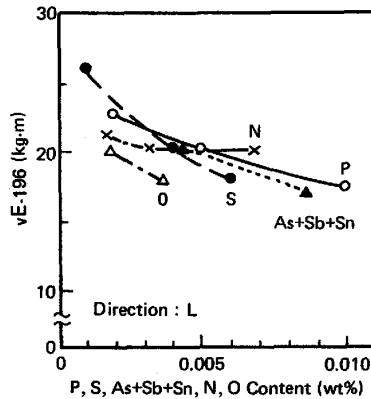


Fig. 1 Effect of impurity on toughness

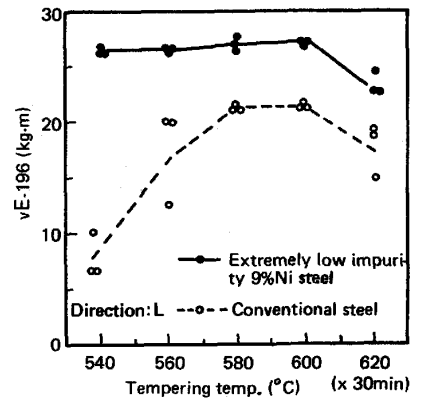


Fig. 2 Effect of Tempering temp. on toughness

Table 2. Example of mechanical properties

Plate thickness (mm)	Chemical composition (wt%)								Direction	Tensile test			Charpy impact test		COD test	Cleanliness test
	C	Si	Mn	P	S	Ni	As+Sb+Sn	0.2%YS (kg/mm ²)		TS (kg/mm ²)	EI (%)	vE-196 (kg-m)	L.E-196 (mm)			
Extremely low impurity 9%Ni steel	34	0.05	0.22	0.56	0.002	0.001	9.12	0.0041	C	67.8	73.2	32	25.3	2.322	0.92	0.008
Conventional steel	30	0.05	0.24	0.54	0.007	0.003	9.10	0.0095	C	68.7	74.8	31	15.6	1.681	0.54	0.036