

(465)

焼準型 9Ni 形鋼の開発

日本鋼管 技研福山

福山製鉄所

上 田正博, ○福重信雄, 市之瀬弘之

永橋新一, 森岡清孝

1. 緒言

近年、低温用液化貯蔵用タンクの大型化に伴い支持用鋼材として大形形鋼の使用が多くなりつつある。極低温用フェライト鋼として従来から焼入-焼戻し型の9Ni鋼が知られているが、形鋼を対象とした焼準型の系統的な報告は少ない。本報告は焼準型9Ni形鋼における合金元素と熱処理条件の影響を検討し、いくつかの知見を得たので報告する。

2. 実験方法

供試鋼は合金元素の影響を調べるため、表1のようにASTM、A353規格内の成分範囲を50kg高周波炉で溶解し、圧延により板厚20mmとした。熱処理は2回焼準-焼戻しの熱処理条件を変化させ、機械的特性と冶金的特性を調査した。上記の実験室的結果から最適成分系を選定し、50T電気炉で大型溶製し、分塊圧延後、各種形鋼に圧延した。熱処理条件はA353規格に基づく熱処理と特殊熱処理を適用し、各種材質特性を調べた。

表1. 供試鋼の化学成分(%)

C	Si	Mn	Mo	Ni
0.02	0.15	0.40	0	9.0
0.13	0.30	0.90	0.20	

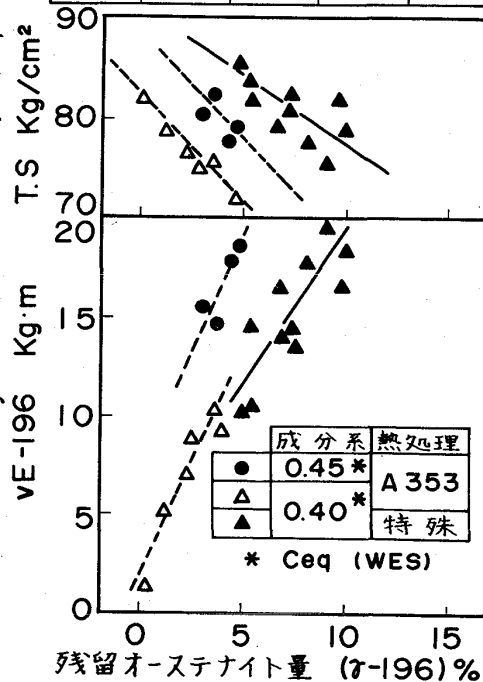
3. 実験結果

(1) 靱性(vE-196)に及ぼす合金元素の影響は熱処理条件によって著しく異なり、A353熱処理の場合、C、Si、Mnの増量添加は靱性向上に有効であるが特殊熱処理では逆に著しい強度上昇と共に靱性を劣化することがある。またMoの焼戻し脆化抑制効果はA353熱処理条件下で有効に寄与するが、特殊熱処理では、その効果が鈍化する。

(2) 特殊熱処理はA353熱処理に比較して靱性を向上するが、これは熱処理条件によって残留オーステナイト(残留 γ)の析出量が異なるためである。(図1)

(3) A353熱処理においても合金元素添加量を制御($C_{eq} \geq 0.45$)すれば、残留 γ の析出が少量にもかかわらず靱性を向上するが、これは組織の微細化に起因するものと思われる。(図中●)

(4) 表2は上記の実験事実を基に実用規模で製造した焼準型9Ni形鋼の機械的特性を示す。焼準型においても適当な成分系、または熱処理条件を選べば焼入-焼戻し型9Ni鋼と同等の諸性能を得ることが明らかになった。



* 特殊熱処理: 2回低温焼準に基づく熱処理方法

図1. 靱性向上における化学成分と特殊熱処理の効果

表2. 焼準型9Ni形鋼の機械的性質

形状	引張試験 (JIS 5号)					衝撃試験 (JIS 4号)			曲げ試験	COD試験
	0.2%耐力 kg/mm ²	T.S. kg/mm ²	E ℓ . %	降伏比	均一伸び %	vE-196 kg·m	vEs kg·m	vTrs °C	R=1.5t mm	δ -196 mm
H形鋼	66.9	76.0	41.4	0.88	10.3	19.9	25.3	<-196	良好	0.311
山形鋼	66.7	76.1	39.8	0.88	10.0	18.9	24.9	<-196	良好	0.308