

(171) 厚肉9% Ni鋼の性質について

70447

住友金属 和歌山製鉄所 生野正和 木村博則
○善永 悠

I. 緒言 極低温用鋼材として9% Ni鋼が使用されているが、いずれも板厚は25mm以下である。最近の化学プラント装置の大型化により使用される鋼板の板厚が大きくなってきていることを考慮して板厚50mmを製作しその性質を検討した。

II. 供試鋼および実験方法 電気炉DHにより溶製し、分塊、厚板圧延後、焼入、焼もどし処理を行ない供試鋼とした。供試鋼の化学成分は表1に示す。この供試鋼を用いて引張試験、衝撃試験を行なうと同時に二重引張試験、Deep Notch Testの大型ぜい性破壊試験を実施し低温性能を調べた。

表1 供試鋼の化学成分

C	Si	Mn	P	S	Ni	AL
0.07	0.19	0.53	0.009	0.010	4.36	0.026

III. 実験結果 主な結果を表2に示す。強度は70 kg/mm²以上、VE-196は9.8 kg-mと良好な結果である。プレスノッチシャルピー、NRL落重試験の結果から

表2 試験成績

方向	引張			Vノッチシャルピー		プレスノッチ		NRL落重		J-10部 Vノッチ-4JIC	
	Y.P. (kg/mm ²)	T.S. (kg/mm ²)	E.L. (%)	VE-196 (kg-m)	VTs (°C)	PTC (°C)	NDT温度 (°C)	VE-196 (°C)	VTs (°C)		
L	68.4	72.1	27.1	9.8	<-196	<-196	<-196	6.8	<-196		
C	68.7	72.7	27.9	7.8	<-196	<-196	—	—	—		

も小型試験による低温性能はすぐれていることがわかる。しかし小型試験のみではぜい性破壊に対する性能を十分示さないと考えられるので二重引張試験およびDeep Notch Testを行なった。二重引張試験は発生部をアルミキルド鋼にいたわゆる混成二重引張試験片を用いた。Kc値と温度との関係を図1に示す。WES規格の低温用鋼板の判定基準を適用すると-220G-196Aとなる。9% Ni鋼の溶接施工はこれですべての大部分が手溶接で行なわれていることを考慮し被覆アーク溶接棒を用い溶接性手をつくりボンド部にノッチを入れたDeep Notch Testを行ない母材と比較した。結果を図2に示す。いす溶接による欠陥の大きさが100mm程度と考えるとぜい性破壊の発生温度は-250°C以下であることがわかる。母材のぜい性破壊発生温度がボンドのぜい性破壊温度に比較して高い理由は溶接入熱量が少なく多層溶接しているためボンド部が良好な焼入、焼もどし組織となっていることが考えられる。

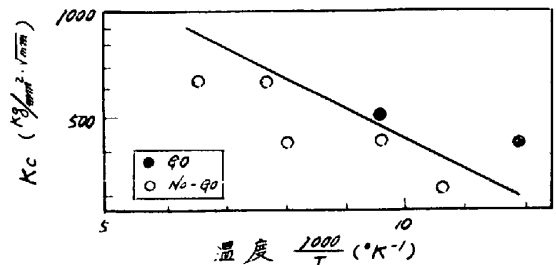


図1. Kc値と温度との関係

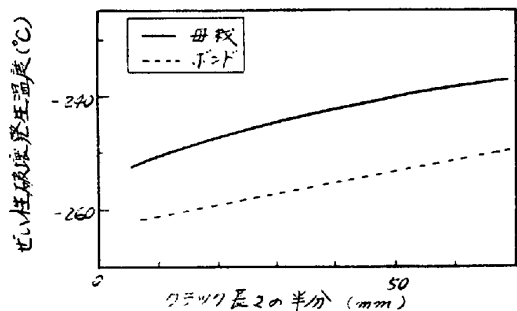


図2. ぜい性破壊発生温度とフラック長さとの関係

IV. 結言 板厚50mmの9% Ni鋼を現場的に生産した結果、その低温性能はきわめてすぐれていることが分かった。すなわち

1. 小型試験によるとVTs < -196°C, NDT温度 < -196°C である。
2. 混成二重引張試験によるぜい性破壊特性は-220G-196Aであり、またDeep Notch Testの結果、溶接欠陥が100mmでもぜい性破壊が発生する温度は-240°C以下と考えられる。従って十分な低温性能を有している。