

(593) 原子炉圧力容器用鍛鋼の破壊じん性に及ぼす Ni 含有量の影響

川崎製鉄(株) 技術研究所 Ph. D. 中野善文 ○久保高宏, 腰塚典明  
水島製鉄所 朝生一夫

1. 緒言

JIS の改訂に伴ない、原子炉圧力容器用鍛鋼である SFVQ1A の Ni の最大含有量が 0.80% から 1.00% に増量された。Ni

の増量は破壊じん性、とくに  $R_{T_{NDT}}$  を低下させる効果が期待される。本稿においては、Ni 含有量の引張特性および破壊じん性に及ぼす影響について定量的に調査した結果について述べる。

Table Chemical composition

No.	C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr	Mo
K 7	0.19	0.27	1.46	0.006	0.004	0.01	0.65	0.15	0.56
K 8	0.18	0.25	1.47	0.004	0.004	0.01	0.94	0.15	0.56
K 9	0.18	0.25	1.46	0.006	0.004	0.01	1.13	0.14	0.56

2. 実験方法

供試材は、Table に示す化学組成を有する 100kg 実験鋼塊を用い、厚さ 27mm の板に鍛造したのち、厚さ 16.3mm の肉厚に相当する条件で N-Q-T-SR の熱処理を施し、実験に供した。

実験は丸棒引張試験、シャルピー衝撃試験、落重試験および 1TCT 試験片を用いた破壊じん性試験である。CT 試験は 25% サイドグループ付きの試験片を用い、延性き裂が発生する場合は ASTM 規格 E813 に準拠した除荷コンプライアンス法により  $J_{IC}$  を求めた。延性き裂の発生がない場合は、便宜上、破壊発生時の J 積分値を  $J_{IC}$  とみなした。

3. 実験結果

Fig. 1 に引張試験、シャルピー衝撃試験および落重試験の結果に及ぼす Ni 含有量の影響を示す。Ni 量を増加することにより、降伏応力および引張強さが幾分増加するとともに、 $v_{Trs}$ 、 $T_{NDT}$  などのじん性が向上した。とくに  $v_{Trs}$  と  $T_{NDT}$  の向上への寄与が顕著である。

Fig. 2 に 1TCT 試験により測定した  $K(J_{IC})$  の温度依存性を示す。上部棚温度域では Fig. 3 に示すように、Ni 含有量が増加するにつれ、 $K(J_{IC})$  は顕著に増加した。遷移温度域の破壊じん性に及ぼす Ni 含有量の寄与は、Fig. 1 にも見られたように、 $K(J_{IC})$ -温度曲線の低温側への移行を通して現れた。

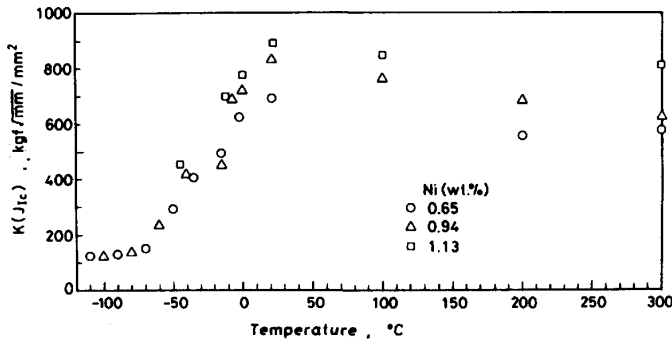


Fig. 2 Relation between  $K(J_{IC})$  and temperature

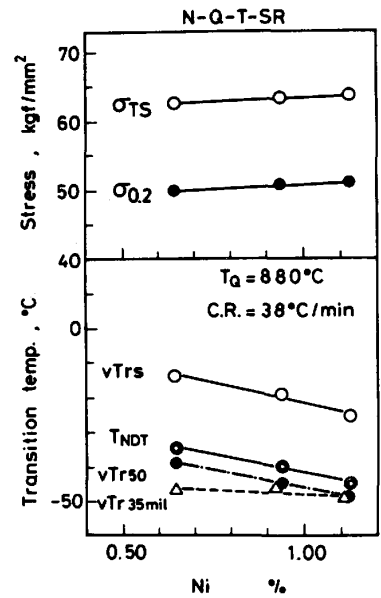


Fig. 1 Effect of Ni content on strength and toughness

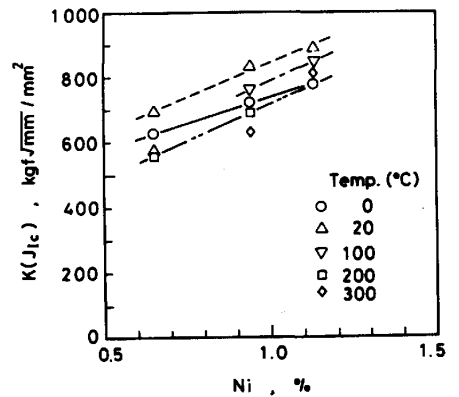


Fig. 3 Effect of Ni content on  $K(J_{IC})$  in upper shelf region