

(397)

RT_NDT におよぼす C および Cr の影響
原子炉圧力容器用 A533B 鋼板の靱性について II

新日本製鉄(株)名古屋製鉄所 齊藤 晟, 中尾仁二, 菊竹哲夫

1. 緒 言

前報においては, ASTM A533 Type B 鋼の靱性におよぼす焼入冷却速度, 焼戻しパラメーター, S の影響を述べた。ここでは, ASTMによって規定されている同鋼の成分範囲のうち, 裁量範囲の広い C と, 規定のない Cr の靱性におよぼす影響を検討した。

2. 試験方法

供試材は, 真空溶解炉にて溶製した50Kg 鋼塊を $t=35\text{mm}$ に鍛造し, その後実用鋼板と同じ熱処理(焼入冷却速度 $=24.4^\circ\text{C}/\text{min}$, 焼戻しパラメーター $=19.55 \times 10^3$)をシミュレートしたものを用いた。その化学成分を表に示す。この供試材を用いて, 2mm V シャルピー衝撃試験, 落重試験を行ない, Upper Shelf Energy (vE_{120}), Tr 35Mils, Tr 50 ft-lb, T_NDT を求めた。

表 供試材の化学組成

Sample No.	Chemical Composition (wt.%)								
	C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr	Mo
A	.23	.25	1.38	.011	.007	.005	.61	.10	.53
B	.21	.25	1.44	.013	.009	.004	.59	.07	.54
C	.18	.26	1.42	.011	.007	.005	.59	.07	.56
D	.16	.25	1.41	.011	.007	.005	.62	.11	.54
E	.17	.24	1.45	.004	.009	.005	.57	.12	.52
F	.19	.25	1.45	.005	.008	.005	.57	.20	.52
G	.19	.25	1.49	.004	.009	.005	.57	.30	.50
ASTM A533B	$\leq .25$	.13 .32	1.10 1.55	$\leq .035$	$\leq .040$	-	.37 .73	-	.41 .64

3. 試験結果

試験結果を図に示す。RT_NDT はすべて T_NDT で決っており, RT_NDT を下げるには T_NDT を下げなければならないことがわかる。また, C の減少に伴ない Upper Shelf Energy は上昇し, 遷移温度は低下する。特に $C \leq 0.21\%$ の領域で遷移温度の低下が著しい。しかし, Tr 35Mils, Tr 50 ft-lb の低下は少ない。

Cr の増加は, Upper Shelf Energy には影響をおよぼさないが, 遷移温度の急激な低下をもたらす。

4. 結 論

- (1) C の減少は, Upper Shelf Energy の上昇と遷移温度の低下に非常に有効であり, 強度に問題のないかぎり極力下げることが望ましい。
- (2) Cr の増加は, 遷移温度の低下に有効であり, 溶接性を阻害しない範囲で添加することが好ましい。
- (3) T_NDT の化学成分による変化は, Tr 35Mils および Tr 50 ft-lb にくらべると少なく, A533

Type B 鋼の成分系においては, T_NDT (=RT_NDT) を大幅に引下げるのは困難であるといえる。

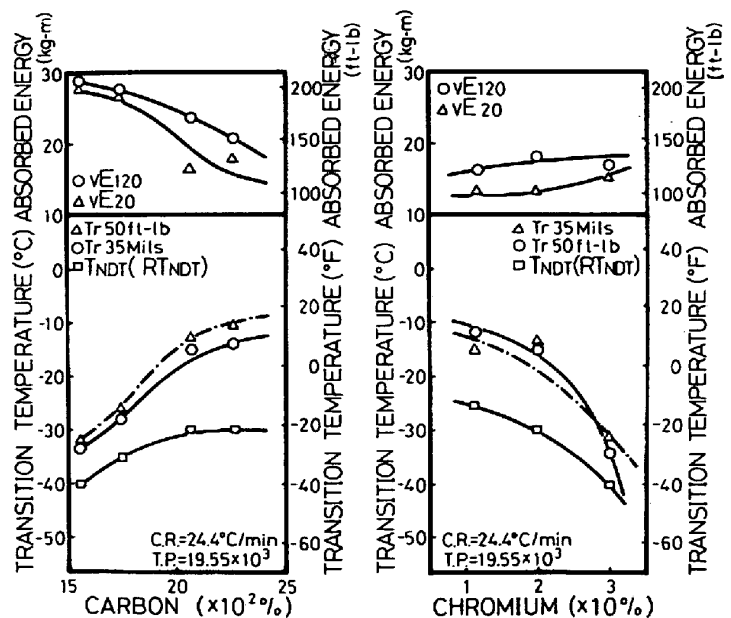


図 C 量, Cr 量の吸収エネルギー, 遷移温度への影響