

(447) SA508 Class 4鋼の靱性におよぼす溶接後熱処理後の冷却速度の影響

(株) 神戸製鋼所 鍛造鋼事業部 高野正義 ○串田慎一

1. 緒言

前回 SA508 Class 4鋼の機械的性質におよぼす化学成分および熱処理条件について調査し、本鋼種はSA508 Class 2, 3よりも優れた強度、靱性を有していることを確認し、その適正化学成分および熱処理条件について報告した。しかしSA508 Class 4はNiおよびCrを少量に含有しているため焼もどし脆化感受性が高く、溶接後熱処理(PWHT)後の徐冷によっても脆化が生じるといわれている。今回はSA508 Class 4鋼の靱性におよぼすPWHTからの冷却速度および化学成分の影響について調査した。

2. 試験方法

供試材は表1に示す化学組成を有する300kg鋼塊を高周波炉により溶製し、肉厚70mmに鍛造したものをを用いた。各鋼を880°C×2hrでオーステナイト後、27°C/minの平均焼入冷却速度(300mm, 1/4t水焼入相当)で冷却し、さらに焼もどし(620°C×6hr AC)およびPWHT(605°C×20hr)を実施し、PWHTからの冷却速度を40~3000°C/hrに変化させ各鋼の切欠靱性を調査した。

3. 試験結果

- (1) いずれの鋼も図1に示すようにPWHTからの冷却速度が遅くなるにしたがって靱性は低下するが、PWHTからの冷却速度が40°C/hrの場合でも高P材においても-30°Cでの衝撃値は7kg-m以上でありSA508 Class 4の衝撃規格値($vE_{27} \geq \frac{av}{min} \frac{4.8}{4.1} \text{ kg-m}$)を満足する。
- (2) 低Ni材、V, P添加材はいずれの冷却速度においても基準材(A)にくらべ靱性が低い。またCの影響は少ない。
- (3) 脆化量($\Delta FATT = \text{各冷却速度のFATT} - 3000^\circ\text{C/hrのFATT}$)におよぼす化学成分の影響は冷却速度の違いの方が大きい。
- (4) 脆化量は又で整理できC, V, Ni, Siの影響は少ないように思われる。
- (5) 低Si化により靱性はいずれの冷却速度においても改善されるが、脆化量におよぼす影響は少ない。

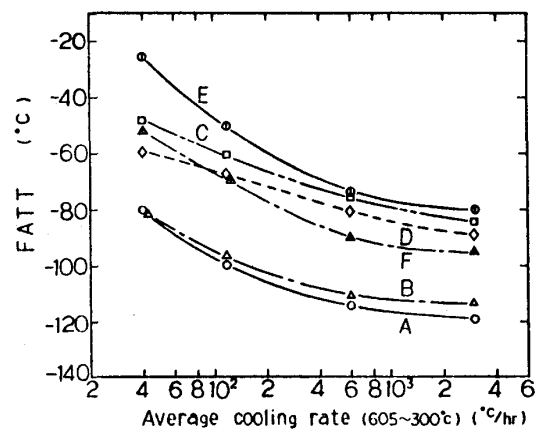


図1. FATTにおよぼすPWHTからの冷却速度の影響

表1 供試材の化学成分 (wt%)

No	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	V	\bar{X}
A	.14	.20	.33	.010	.007	3.40	1.71	.50	.005	12.0
B	.20	.17	.28	.009	.006	3.41	1.78	.53	.006	10.3
C	.14	.22	.34	.008	.005	3.49	1.71	.49	.080	9.3
D	.14	.23	.33	.007	.004	2.81	1.70	.50	.005	8.3
E	.15	.21	.34	.016	.006	3.44	1.81	.50	.005	18.1
F	.14	.03	.34	.016	.005	3.48	1.67	.50	.005	17.8

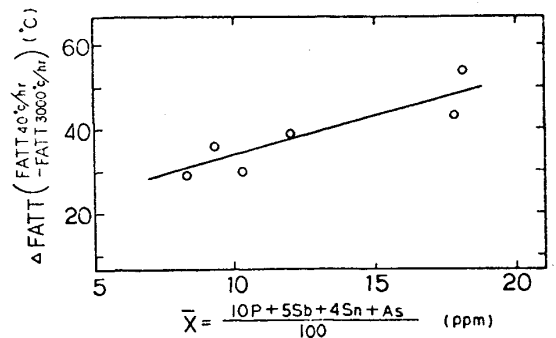


図2. ΔFATTと又の関係