

(613) 低Si系SA508 Cl.4b厚肉鍛鋼の製造と諸性質

川崎製鉄 水島製鉄所 ○谷 豪文 宮田克彦 入谷正夫
鉄鋼研究所 内田 清 片岡義弘

1. 緒言

使用済核燃料輸送容器の新材料として、SA508 Cl.4b鋼の使用を検討されているが、当材料は焼もどし脆化感受性が高いために厚肉鍛鋼の製造実績がきわめて少ない。これに対し、SiおよびP量を低減すれば靱性を著しく向上でき、かつ脆化の抑制に対しても有効であることを見出し、厚肉鍛鋼の試作研究を実施した。本報告では、SA508 Cl.4b厚肉鍛鋼の製造と諸性質について述べる。

2. 基礎試験

小型鋼塊によりSA508 Cl.4b鋼の基本成分をベースに各合金元素の影響を検討し、試作材の成分系として、2種類の成分系(A, B鋼)を選定した。A, B鋼とも $T_{NDT} \leq -100^\circ\text{C}$ を達成できるが、脆化の抑制および経済性の面からB鋼(低Si化)が好ましい。(Fig. 1)

3. 製造方法

真空誘導溶解炉にて溶製し、5T鋼塊(A, B鋼)を造塊した。その後、肉厚300mmの試験材に鍛造した。まず、A, B鋼でシミュレーションによる熱処理特性の調査を行ない、次にその結果をふまえて、実体鍛鋼材の熱処理として、A鋼は 860°C 焼入れ- 640°C 焼もどしを、B鋼は 860°C 焼入れ- 620°C 焼もどしを行なった。(Table 1)

Table 1 Chemical composition of the SA508cl.4b steels(wt.%)

Steel	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo
A	0.10	0.18	0.30	0.003	0.003	3.70	1.81	0.55
B	0.12	0.06	0.30	0.009	0.003	3.01	1.88	0.50

4. 試験結果

(1) 強度は $TP=18.1 \sim 19.6 \times 10^3$ の範囲で規格内の強度を示し、同一焼もどし条件でB鋼がA鋼よりTSで約 3kgf/mm^2 低い。また、脆化処理前の靱性はA, B鋼ともに同レベルの値を示し、脆化処理(SC)後の靱性はB鋼がA鋼より $vTrs$ で約 $40 \sim 50^\circ\text{C}$ 良好である。

(Fig. 2)

(2) 本試作材(A, B鋼)はSR処理後で $TS=72\text{kgf/mm}^2$, $vTrs \leq -110^\circ\text{C}$, $T_{NDT} \leq -100^\circ\text{C}$ を有し、かつ強度・靱性は肉厚300mmの全断面にわたって一様な分布を示した。また、脆化処理(SC)後の $vTrs$ は、A鋼で約 -30°C 、B鋼で約 -80°C を示し、脆化特性で両者の差異が顕著に認められ、脆化の抑制に対して、低Si化が有効である。(Fig. 3)

5. 結言

SA508 Cl.4b厚肉鍛鋼の試作研究を実施した。SiおよびP量を低減すれば $T_{NDT} \leq -100^\circ\text{C}$ を達成でき、かつ脆化の抑制および経済性の面から低Si化が有効であることを確認した。

<参考文献>

1) 内田：鉄と鋼 72 (1986) 5, S520

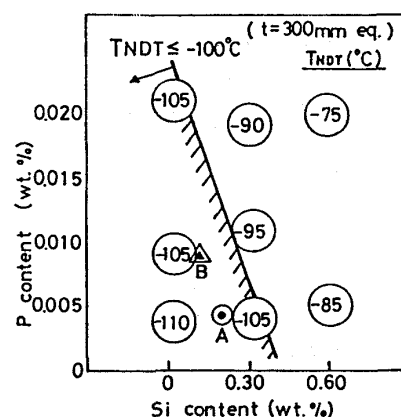
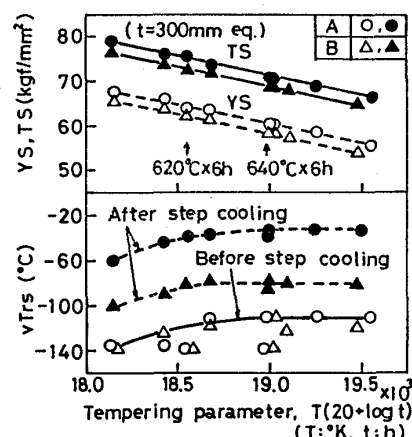
Fig. 1 Effect of Si and P contents on T_{NDT} (SA508cl.4b steels)

Fig. 2 Mechanical properties of the SA508cl.4b steels

