

(559) 高速増殖炉用 9Cr-2Mo 鋼極厚肉材の機械的性質及び高温性質

住友金属工業(株) 中央技術研究所

○寺西洋志, 伊勢田敦郎, 吉川州彦

三菱重工業(株) 高砂研究所

米澤利夫, 伊東眸, 川口聖一

1. 緒言

大型高速増殖炉の蒸気発生器, 中間熱交換器などの構造材料として高Crフェライト系耐熱鋼が注目されている。これらの機器に適用するうえでもっと重要な部材はチューブシートなどの極厚肉鍛造材であり, 健全でかつ機械的性質の良好なることが不可欠である。9Cr-2Mo 鋼(火STBA 27)は熱交換器としてボイラで10年以上の実績を有し, FBR 蒸気発生器伝熱管としての適用も可能なことを見出されており⁽¹⁾, 今回厚肉鍛造材についても試作評価を行ない総合的にみて各種機器に適用の可能性のあることを報告する。

2. 供試材

供試材の化学成分をTable 1に示す。供試材は2ton真空溶解材で約700mm外径の400mm肉厚に鍛造後, 焼ならし焼もどしを施している。化学成分での特徴は高靱化を目的としてSiを低減していることと⁽²⁾, フェライト含有量を通常より低く抑えるよう成分調整していることである⁽³⁾。鍛造材の一部から薄板を切り出し, 溶接性, 溶接継手強度についても合わせて評価した。

Table 1. Chemical compositions of steels (%)

Steel	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo
A	0.07	0.06	0.64	0.010	0.003	89.2	2.09

3. 実験結果および結論

- (1)鍛造材は欠陥がなく, 健全であり, 硬度分布も一様で均質であった。
- (2)引張強さ, 耐力は各々60kgf/mm², 45~50kgf/mm²と小径管, 大径厚肉管と同等である。
- (3)靱性は0°C 衝撃値で12~20kgf-m/cm², 破面遷移温度で0°Cと良好な靱性を有している。
- (4)クリープ破断強度はFig.1に示すように, 火STPA 27鋼の許容引張応力を満足している。溶接後熱処理715°C×10hを施しても許容引張応力値を満足する。
- (5)長時間加熱(500, 550, 600°C×6000h)後の衝撃値も良好であり, 脆化がもっとも大きい550°C加熱後も7kgf-m/cm²の衝撃値を有している(Fig.2)。また引張性質は長時間加熱を施しても殆んど変化がみられず安定である。
- (6)溶接継手強度は引張試験, クリープ破断試験のいずれにおいても母材強度データの範囲内にある。バレストレイン試験の結果, δフェライトの多いボイラ用9Cr-2Mo 小径管より若干割れ性が高いが良好な割れ抵抗性を示している。
- (7)以上により, 本鋼は高速炉用構造材として靱性, 強度の点で使用可能性があると考えられる。

参考文献 (1)行俊他: 鉄と鋼, 65(1979) 7, P. 154

(2)吉川他: 鉄と鋼, 71(1985) 5, P. 514

(3)吉川他: 鉄と鋼, 71(1985) 5, S 512

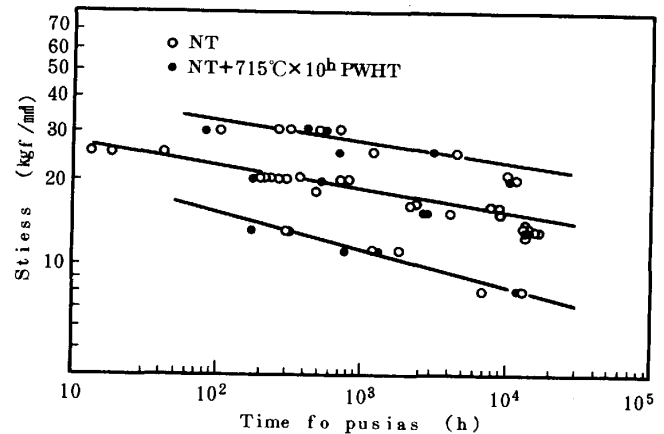


Fig. 1. Creep rupture strength of 9Cr-2Mo heavy forging (400)

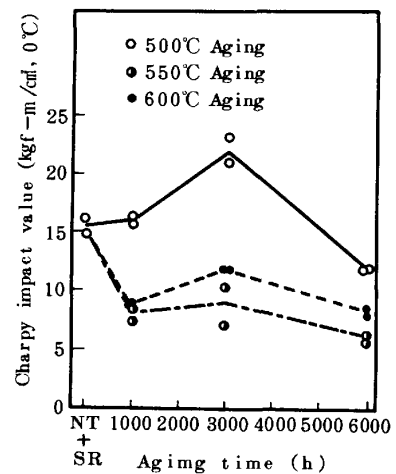


Fig. 2. Aging response of toughness in 9Cr-2Mo heavy forging