

(710) Cr-Mo-V鋼の加速域でのクリープ抵抗を決定する組織因子

東京工業大学 大学院 ○木村一弘

千葉工業大学 学生(現・日鍛バルブ) 六浦満夫

東京工業大学 工学部 松尾 孝 総合理工 田中良平

1 緒言

著者らは先に、実機の蒸気タービンローター材 1Cr-1Mo-1/4V鋼について 550 及び 600℃, 約 1 万時間の破断応力でのクリープ損傷を調べ、加速域でのクリープ抵抗の低下は空泡及び割れの発生よりも、粒界近傍での局所的な回復領域の増加に関連していることを報告した¹⁾²⁾。粒界近傍での回復領域は応力下では時間とともに増加するが、単純時効ではほとんど進行しないと考えられる。また、析出相の粗大化の程度は硬さの変化により半定量的に知ることができる。したがって、同程度の硬さを示す応力時効材と単純時効材のクリープ抵抗を比較することにより、粒界近傍での回復領域のクリープ抵抗に対する寄与を評価できよう。

そこで、本研究では、前報²⁾と同一の試料を用い、温度加速による単純時効(700, 650℃)を行うことにより、前報²⁾のクリープ中断材(応力時効材)と同程度の硬さをもつ試料を作成し、両者の組織及びクリープ抵抗の差異を比較検討する。

2 実験方法

前報²⁾と同一の供試鋼(0.27C-1.1Cr-1.2Mo-0.25V)から長さ 68mm の 13mm 角棒を切り出し、700℃ で最長 1,000h 及び 650℃ で 3,000h の単純時効を行った。時効材の組織観察にはおもに SEM を用い、硬さの変化も調べた。さらに、未使用材及び時効材より直径 6mm, 標点距離 30mm の丸棒クリープ試験片を作成し、550℃, 応力 28 kgf/mm² でクリープ試験を行った。

3 実験結果

(1) 700℃ で最長 1,000h まで行った単純時効材の硬さは前報²⁾の 550℃ 応力時効材と同程度あるいはそれ以下の値を示す。また、650℃, 3,000h 時効材は 700℃, 400h 時効材とほぼ同じ硬さである。

(2) 硬さの低下量が同程度である応力時効材と単純時効材の組織を比較すると、応力時効材では粒界近傍での回復領域が非常に広い。

(3) 両時効材について 550℃, 応力 28 kgf/mm² のクリープ試験を行った結果、応力時効材は硬さの低下量が同じであっても単純時効材に比べ著しく小さなクリープ抵抗を示す (Fig. 1)。

(4) 以上の結果より、応力時効材が同程度の硬さを示す単純時効材に比べ小さなクリープ抵抗を示すのは、粒界近傍での回復の程度が非常に大きいと結論される。

文献

- 1) 木佐貫, 小松, 山口, 松尾, 田中: 鉄と鋼, 67(1981), S1140
- 2) 木村, 木佐貫, 小松, 近藤, 松尾, 田中: 鉄と鋼, 68(1982), S1250

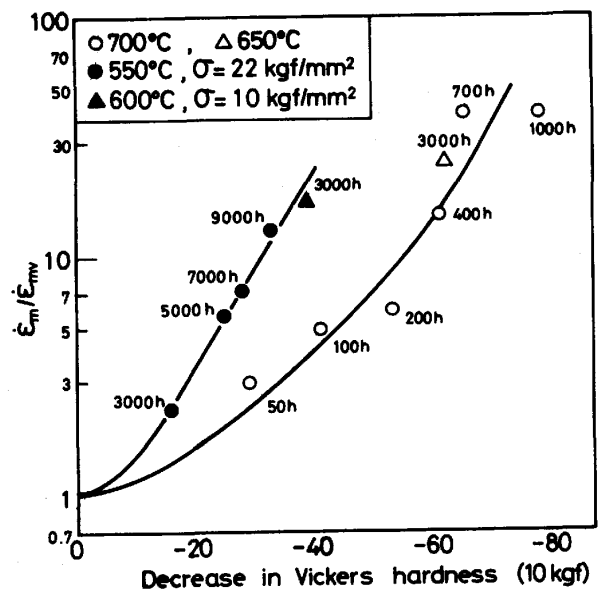


Fig.1 Changes in minimum creep rate at 550°C at 28 kgf/mm² with decrease in Vickers hardness.

$\dot{\epsilon}_m$ and $\dot{\epsilon}_{mv}$ show minimum creep rate of specimens exposed and not exposed at high temperature, respectively.