

(586) Cr-Mo-V鋼の加速域でのクリープ抵抗に及ぼす微細組織の影響

東工大 大学院 ○木村一弘 木佐賢哲也 (現・東芝) 東芝 総研 小松周一

東工大 工学部 近藤義宏 (現・防衛大学校)

松尾 孝 田中良平

1. 緒言

著者らは先に、実機のローター材である1Cr-1Mo-1/4V鋼を用い、600℃、約1万時間破断応力でのクリープ中断試験を行い、クリープ変形に伴うクリープ抵抗の低下は粒界近傍での回復現象と密接に関連していることを報告した¹⁾。しかし、実機の稼動温度域である約550℃では空泡の発生量が多いという報告²⁾もある。

そこで、本研究では、前報¹⁾と同一の試料を用い、550℃、約1万時間で破断する応力でのクリープ中断試験を行い、材料の劣化と関連する諸因子の変化を調べ、600℃での結果と比較検討するとともに、加速域でクリープ抵抗の低下をもたらす主要な原因を検討した。

2. 実験方法

前報¹⁾と同一の供試鋼(0.27C-1.1Cr-1.2Mo-0.25V鋼)及び試験片素材から、直径6mm、標点距離30mmのクリープ試験片を作成した。クリープ試験は、550℃、応力22kgf/mm²にて行い、3000hから最長9500hまでの7水準でクリープ試験を中断した。未使用材、中断試料及び破断材について高温引張試験、光顕、SEM及びTEMによる組織観察、硬さ及び密度の測定を行った。さらに、中断後再熱処理を施した試料も加えて、550℃、応力28kgf/mm²でのクリープ試験を行った。

3. 実験結果

(1) 結晶粒内及び粒界の炭化物はクリープ試験時間の延長に伴い凝集粗大化し、粒界の粗大炭化物近傍に回復領域が形成される。しかし、炭化物の凝集粗大化の程度及び硬さの変化の度合は600℃での結果に比べ小さい。

(2) 空泡の発生頻度及び密度の変化は600℃での結果に比べ大きい。

(3) 各中断試料を応力28kgf/mm²で再びクリープ試験したときの最小クリープ速度は中断までの時間が長いものほど大きい。しかし、再熱処理を施した各中断試料のクリープ抵抗は、未使用材とほぼ同程度にまで回復する(Fig.1)。

(4) 試験中断時のクリープ速度と粒界近傍の回復領域の幅との間にはよい相関性が認められる。

(5) 以上の結果より、前報¹⁾の600℃の結果と同様、550℃でもCr-Mo-V鋼の加速域でのクリープ抵抗の低下は空泡及び割れの発生に起因するのではなく、粒界近傍での加速的な回復現象に主として起因するものと推論される。

文 献

1) 木佐賢, 小松, 山口, 松尾, 田中: 鉄と鋼, 67 (1981), S 1140

2) 新谷, 横井, 京野: 学振 123 委研究報告, 22 (1981), p. 69

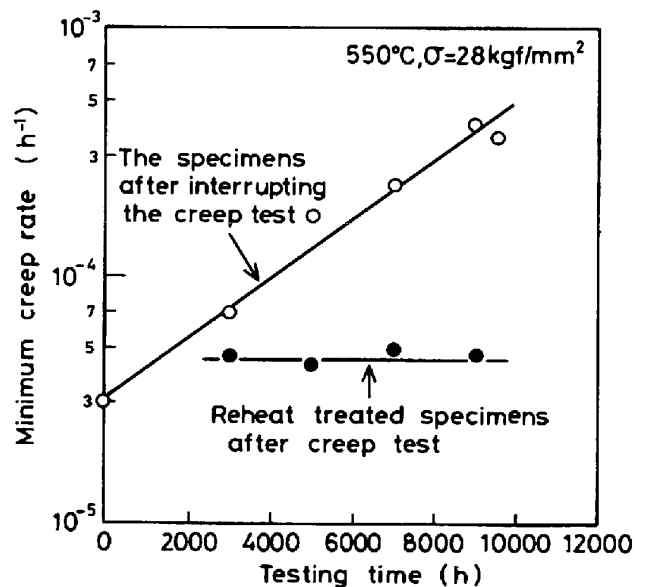


Fig.1. Changes in minimum creep rate under the stress of 28 kgf/mm² with creep testing time for the specimens after interrupting the creep test and those reheat treated.