

(590) $2\frac{1}{4}$ Cr-1Mo 鋼の高温高圧水素環境下におけるクリープ性質

中国工業技術試験所 ○横川清志, 福山誠司, 工藤清勝

I. 緒 言

$2\frac{1}{4}$ Cr-1Mo 鋼は、高温高圧水素を利用する化学プラント材料として広く用いられている。しかし、この材料は高温高圧水素環境下において、水素侵食を受けることが近年明らかになり⁽¹⁾、使用限界の再検討が行われている。本研究では、 $2\frac{1}{4}$ Cr-1Mo 鋼について、723～823 K、9.91 MPa の水素中でクリープ試験を行い、水素侵食に及ぼす応力の影響を検討した。

II. 実験方法

供試材には、 $2\frac{1}{4}$ Cr-1Mo 鋼を用いた。この材料を 1193 K、7.2 ks 焼鈍後、炉冷し、J I S Z 2271 に準拠して、直径 10 mm、G.L. 50 mm のカラー付クリープ試験片に加工して、表面をエメリー紙で 96 番まで研磨して試験に供した。クリープ試験には、試作した高温高圧クリープ試験装置⁽²⁾を用い、試験温度は 723～823 K、試験圧力 9.91 MPa の水素中およびアルゴン中で試験を行った。破断した試験片の破面は走査電子顕微鏡にて観察した。

III. 実験結果

723～823 K、一定応力下におけるクリープ挙動は、アルゴン中に較べて、水素中では、定常クリープ速度は大きくなり、定常クリープ期間および破断時間は短くなり、かつクリープ延性は低下した。

723～823 K におけるクリープ破断曲線を Fig. に示す。この温度範囲では、アルゴン中に較べて、水素中では破断時間およびクリープ強度共に低下した。

破面観察によれば、823 K では、水素侵食特有の粒界破面が認められた。823 K、水素中でクリープ破断させた試験片の破面を Photo. に示す。水素侵食による特徴的な気泡が集合した粒界破面が認められる。723 K では、このような破面形態は認められず、アルゴン中水素中共にディンプル破面となり、しかもディンプル径は水素中の方が大きくなった。

以上の結果より、 $2\frac{1}{4}$ Cr-1Mo 鋼は 9.91 MPa の水素中、723 K では水素侵食を受けないにも拘らず、水素中のクリープ性質は大きく低下した。しかし、823 K では水素侵食を受けることが明らかになった。

参考文献

- (1) 酒井忠迪, 梶晴男: 鉄と鋼, 66 (1980), P. 1133.
- (2) K. Yokogawa 他: Rev. Sci. Instrum., 53 (1982), P. 86.

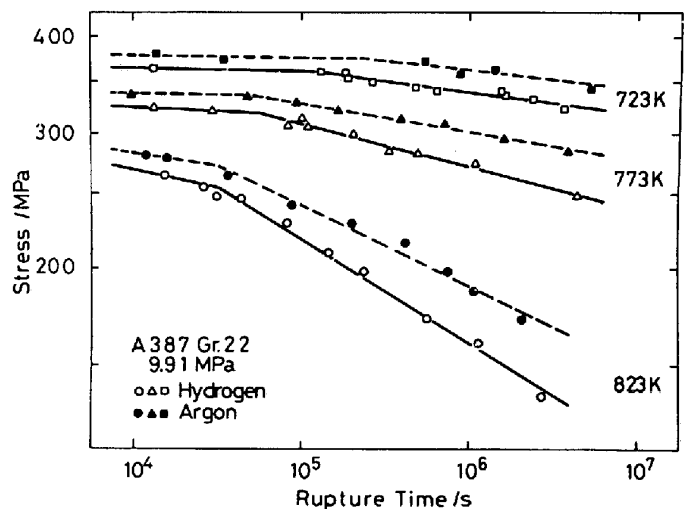


Fig. Creep rupture curves of $2\frac{1}{4}$ Cr-1Mo steel in 9.91 MPa hydrogen and argon at 723 to 823 K.

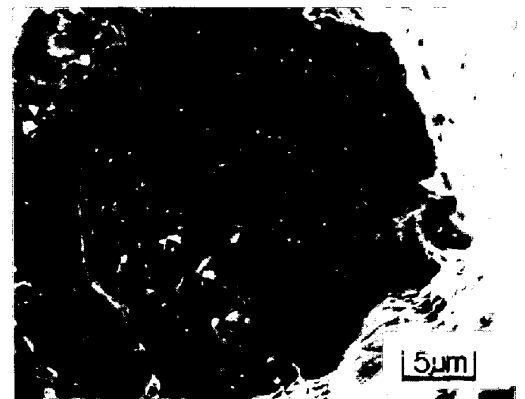


Photo. Intergranular fracture of $2\frac{1}{4}$ Cr-1 Mo steel in 9.91 MPa hydrogen at 823 K.