

(521) 高温高压水素環境下における極低炭素鋼のクリープ試験

中国工業技術試験所

○ 横川清志, 福山誠司, 工藤清勝

1. 緒言

石油化学工業, 合成化学工業, 石炭液化工業等において, 水素は高温高压の状態で, 用いられているが, 水素にさらされる材料の損傷が問題となっている。そのため, 高温高压下における材料の機械的性質, とりわけクリープ性質に及ぼす水素の影響を把握することが, 工業的に重要となっている。

本研究では, 工業的に広く用いられている環境条件である, 773 K, 9.91 MPa 水素環境下における極低炭素鋼 (JIS; S U Y) のクリープ試験を行い, クリープ性質に及ぼす水素の影響を検討した。

2. 実験方法

供試材には, S U Y (C: 0.011%) を, 1223 K で 2 hr 焼鈍後, 炉冷して用いた。これを, 平行部直径 10 mm, 標点間距離 50 mm の平滑試験片 (JIS; Z2271) に加工し, 表面をエメリー紙で 94 番まで研磨して, 試験に供した。試験には, 容器内部のガス圧力が荷重に影響を与えず, かつ試験片の伸びを容器外部の伸び計によって高精度に測定するように試作した, 高温高压クリープ試験装置を用い, 温度 773 K, 圧力 9.91 MPa の水素およびアルゴン環境下で試験を行った。

破断した試験片の破断面は走査電子顕微鏡によって観察した。

3. 実験結果

図に, 温度 773 K, 圧力 9.91 MPa の水素およびアルゴン中における, S U Y のクリープ曲線を示す。水素中でのクリープ破断時間は, アルゴン中に較べて, 荷重が小さくなると共に, 小さくなっており, 荷重 80 MPa では, 水素中の破断時間は, アルゴン中の破断時間の 1/5 程度に低下する。

また, 水素中の, クリープ伸び, 絞りも, 荷重が小さくなると共に, 低下した。写真は, 水素中およびアルゴン中で荷重 80 MPa において, 破断した試験片の外観を示す。水素中の絞りが, アルゴン中と較べて, 小さくなっている。

1)

これらのクリープ性質の低下について, THOMA らの結果と比較して検討を行った。

〔参考文献〕

- 1) P.E.Thoma, F.H.Vitovec and J.A.Mullendore: Proc. A.P.I. Div. Ref., 46(1966), p.345.

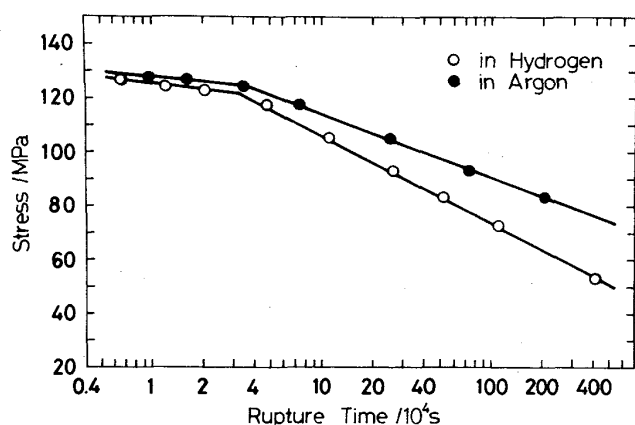


図 S U Y の 773 K, 9.91 MPa 水素中およびアルゴン中におけるクリープ破断曲線

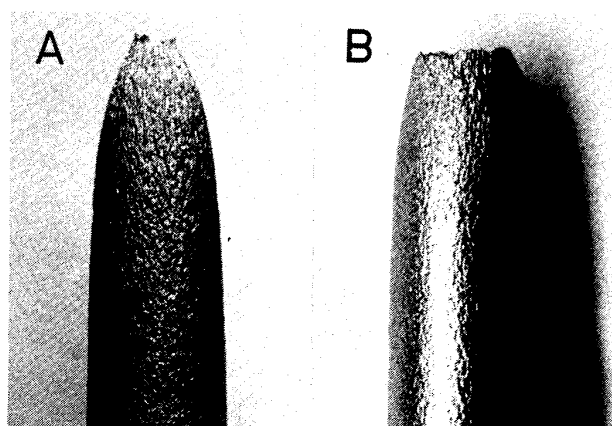


写真 S U Y の 773 K, 9.91 MPa 水素中およびアルゴン中, 荷重 80 MPa において破断した試験片の外観 (A: アルゴン中, B: 水素中)