

(656) 長時間クリープ曲線と寿命の推定法：第2報，H46 (12Cr) 鋼について

東北大学 工学部 ○丸山 公一，原田 千里，及川 洪

1. 緒言

前報 (1) において，Cr Mo V 鋼のクリープ曲線と破断寿命が，次式を用いると容易にかつ精度良く推定できることを提案した。

$$\epsilon = \epsilon_0 + A(1 - e^{-\alpha t}) + B(e^{\alpha t} - 1) \quad (1)$$

$$P = \ln \{(\epsilon_r - \epsilon_0 - A) / B\} / \alpha \quad (2)$$

ここで， ϵ_0 ， A ， B ， α は材料定数， ϵ_r は破断伸び， P は破断パラメタである。Cr Mo V 鋼ではクリープの活性化エネルギー Q_C が拡散のそれ Q_D と一致しており，その他のクリープ挙動も比較的単純な状況にあった。本報では， $Q_C > Q_D$ であり，クリープ曲線の形状が温度によって変化するというようなより複雑な挙動を示す H46 (12Cr) 鋼に，上記の方法を適用した結果を報告する。用いたクリープデータは金属材料技術研究所から提供されたものであり，クリープ曲線の実測値を最も良く再現するように，最小自乗法で (1) 式の各材料定数を決定した。

2. 結果

a. ϵ_0 と A ：図1に， ϵ_0 および A とヤング率 E で規格化されたクリープ応力 σ との関係を示す。これらの値は，Cr Mo V 鋼と同様に，温度に依存しない値であり，いかなる温度でもこれらの実験値を直接用いて種々の挙動の推定ができる。

b. α と B (図2)： α は温度依存性をもつが，Cr Mo V 鋼と同様にその活性化エネルギー Q_α は Q_D と一致し，この値を用いて温度依存性を補償した値は温度によらず一本の線で表現できる。また B の値も Q_B として 268 $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ を用いると一本の線となる。

c. 破断時間 t_r と P の間には Cr Mo V 鋼と同様に良い直線関係が見出された。

以上のことから前報の方法は H46 鋼にも適用可能であることが明らかになった。

(1) 丸山，及川：鉄と鋼，71 (1985)，S503，S504。

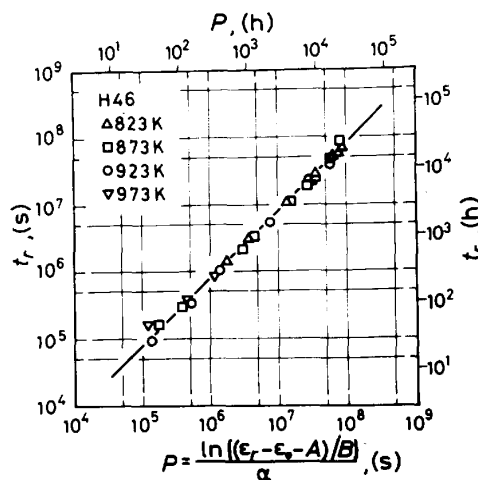


Fig. 3 Relation between observed value of time to rupture t_r and the rupture parameter P .

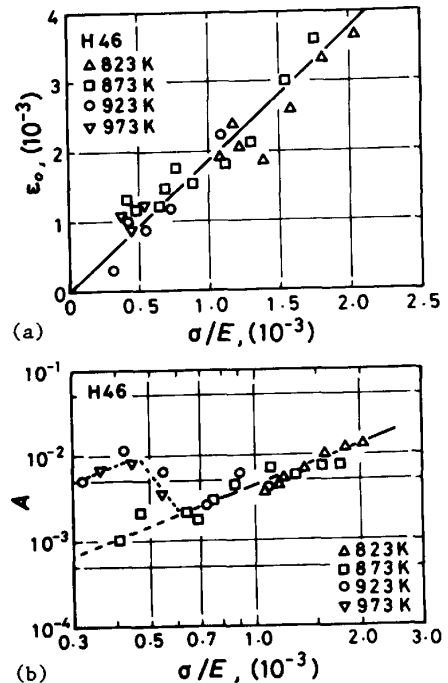


Fig. 1 (a) ϵ_0 and (b) A of equation (1) as a function of σ/E .

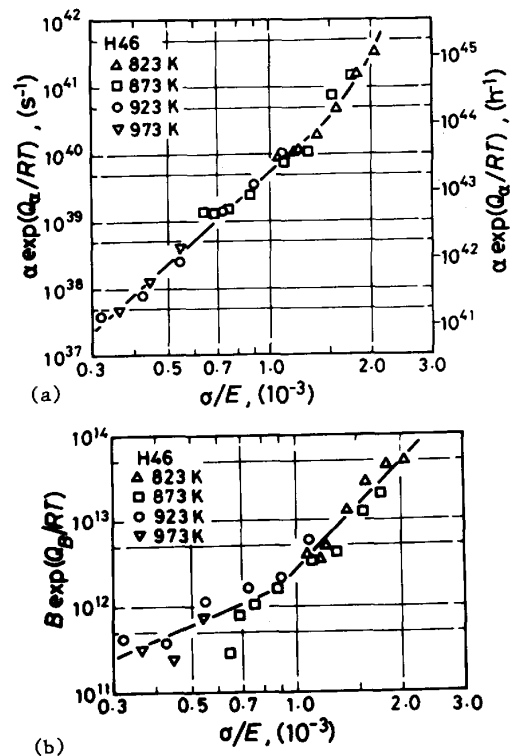


Fig. 2 Stress dependence of temperature compensated values of (a) α and (b) B .