

(328) 669.15'24'26-194.56: 669.14.018.44-462.3-142: 620.172.251.2: 536.5  
HK40 のクリープ強度におよぼす過熱の影響

石川島播磨重工業 技術研究所 大友 暁 浅川幸一 木原重光

### 1. 緒言

リフォーマ・チューブやクラッキング・チューブにおいて、管内ガスの温度、圧力はほぼ一定として設計され、管の強度設計は一定温度、一定荷重下のクリープ破断データにもとづいて行われることが多いが、実機では、計画的あるいは予期しない過熱状態で一定期間運転されることがしばしばおこりうる。過熱運転後の管の寿命については、経験的に評価されることが多いが、本実験では、これらのチューブ用として使用実績の多いHK40(0.4% $C$ , 25% $Cr$ , 20% $Ni$ )について、簡単な過熱処理を行い、ベース温度を982 $^{\circ}C$ とし、この温度でのクリープ特性を検討した。

### 2. 実験方法

外径150 $mm$ 、厚さ11 $mm$ の遠心鑄造管から管軸方向の丸棒試験片を採取した。クリープ試験は鑄放材と過熱材について982 $^{\circ}C$ で応力は1.58と2.11 $Kg/mm^2$ の2条件で行った。過熱材は1038, 1093 $^{\circ}C$ のそれぞれの温度におけるクリープ破断寿命の12~70%の時間だけ、同じ温度であらかじめクリープさせたものおよび無負荷で加熱したものである。

### 3. 実験結果と考察

図1は、1038 $^{\circ}C$ においてこの温度でのクリープ破断寿命の18, 35, 70%に相当する時間だけクリープさせた過熱材と鑄放材の982 $^{\circ}C$ におけるクリープ曲線を示し、図2は、1093 $^{\circ}C$ において同様に12, 45, 70%の時間だけクリープさせた過熱材のクリープ曲線を示す。応力1.58, 2.11 $Kg/mm^2$ のいずれの場合も、過熱材のLife fractionの和は1 $\pm$ 0.25の範囲にあつた(一定温度、一定応力下での寿命を1とする)。図3は、1038と1093 $^{\circ}C$ において無負荷で加熱した過熱材のクリープ曲線の例である。加熱時間は、それぞれの温度でのクリープ破断寿命の70%に相当する。鑄放材とくらべ158 $Kg/mm^2$ の場合は3倍以上、2.11 $Kg/mm^2$ の場合は2.6倍の寿命を示した。寿命とクリープ速度および組織の関係について考察した結果についても報告する。

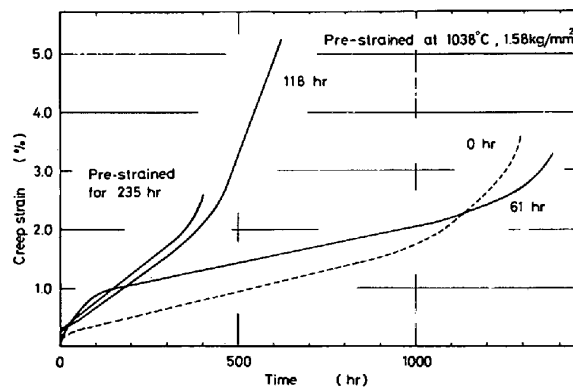


図1. 1038 $^{\circ}C$  予歪後の982 $^{\circ}C$ , 1.58 $Kg/mm^2$ におけるクリープ曲線

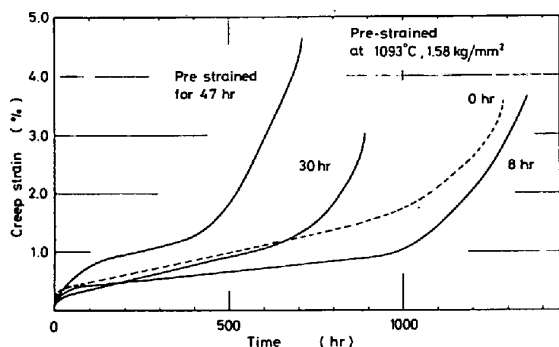


図2. 1093 $^{\circ}C$  予歪後の982 $^{\circ}C$ , 1.58 $Kg/mm^2$ におけるクリープ曲線

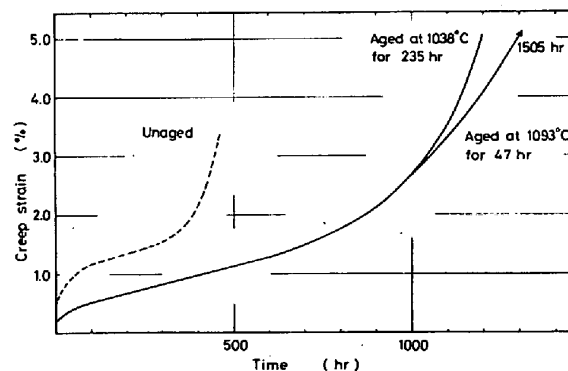


図3. 1038 $^{\circ}C$ , 1093 $^{\circ}C$ 時効後の982 $^{\circ}C$ , 2.11 $Kg/mm^2$ におけるクリープ曲線