

1. 緒言 オーステナイト系の耐熱鋼では炭化物の分散状態とクリープ破断強度が密接な関連を持つことは、すでに多くの研究者によって指摘されている。しかし、これらの鋼はクリープ破断試験中に組織変化を起し、炭化物の分散状態が変化するため、一概に強度と組織の関係を評価しがたい。著者らは前報¹⁾で固溶しているCおよびVのクリープ速度におよぼす影響を明らかにしたので、本報告ではそれらの元素が時効により析出し、種々の炭化物分散状態を形成した場合のクリープ速度への影響を、その後の組織変化が比較的少ないと考えられる短時間試験により明らかにしようと試みた。

2. 実験方法および供試鋼 本実験では基本組成 16Cr-14Niを選び、炭素 0.01~0.3%、バナジウム 0.5~3%を含む20鋼種を50 K_p 高周波炉で分注法により溶製し、1200℃-1hrの固溶化熱処理を施し、種々の時効処理後700℃のクリープ試験に供した。クリープ速度は差動トランスによる伸び測定から求めた。

3. 結果 炭素のみを添加したC0~C3の各鋼に700℃-100hrの時効処理を施した試料の抽出レプリカ組織を写真1に示す。炭素量の増加とともに炭化物 $M_{23}C_6$ の量は増加しかつ微細になる傾向がみられる。これらの鋼の700℃における応力と定常クリープ速度の関係を図1に示す。含有炭素量の多い鋼ほど定常クリープ速度は小さくなる。ここで700℃-100hrの時効で大部分の炭素が炭化物を形成し、素地中の炭素濃度が平衡炭素固溶量0.005%(700℃)²⁾に近づくものと仮定すると、時効後の各鋼は素地が同じで、炭化物の量および分散状態のみが異なるものとみなされ、

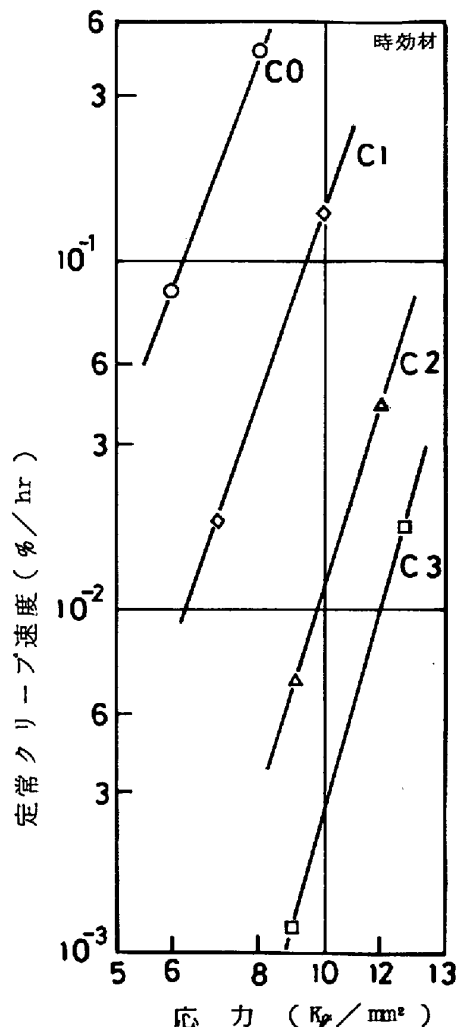


図1 700℃~100hrの時効処理を施したC0~C3鋼の応力と定常クリープ速度の関係

さらに、 $M_{23}C_6$ および糸状のV炭化物が析出するC1V2鋼(0.1%C, 1%V)を800℃で時効すると、炭化物は時効時間とともに凝集粗大化し、それにつれてクリープ速度は大きくなる。また粒状 V_2C 炭化物の析出もクリープ速度を大きくする傾向がみられる。各鋼のクリープ強度とクリープ破断強度との関連性についても検討し、上述のクリープ速度におよぼす炭化物分散状態の影響から各鋼のクリープ破断強度の大小がよく説明される。

1) 田中, 篠田, 石井, 関山: 鉄と鋼, 58(1972)S.191
2) H. Tuma, P. Gröbner and K. Löbl: Arch. Eisenhüttenw., 40(1969)9. P. 727

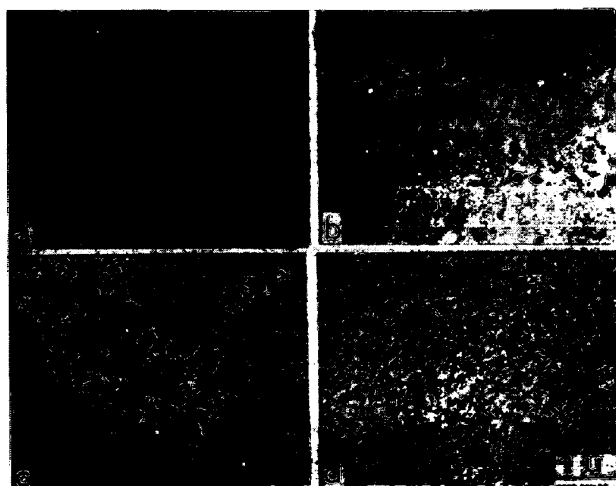


写真1. 700℃-100hrの時効処理を施したC0~C3鋼の炭化物分散組織(抽出レプリカ)

a) C0 (0.02%C) b) C1 (0.09%C)
c) C2 (0.19%C) d) C3 (0.32%C)