

(541) 15Cr-25Ni 鋼の高温クリープ挙動に及ぼす粒界炭化物の効果

中国 大連工学院 ○張 俊善, 陳 衛星, 曹 智本
横浜国立大学工学部 田中良平

1. 緒言

著者らは先に Ni-20Cr 合金において粒界に炭化物が析出するとクリープ抵抗が大きく増加し¹⁾, Ni-Cr-W 系合金における α_2 相の粒界析出強化と同様の効果が炭化物によっても生ずることを明らかにした。しかし、その強化機構についてはいまだ不明点が多い。本研究では、15Cr-25Ni 鋼に炭素を2水準で添加し、炭化物の粒界析出に伴うクリープ挙動の変化を詳細に調べ、その下部組織との関連についても検討する。

2. 実験方法

供試材は炭素無添加の 15Cr-25Ni 鋼 (C0) とこれに炭素を 0.02 及び 0.08 wt% 添加した (C1, C2) 計3鋼種である。これらは真空溶解、熱間鍛伸の後、 1200°C -2h 炉冷 $\rightarrow$ 850°C -20h 空冷の熱処理を施して結晶粒径を約 $240\mu\text{m}$ に調整した。クリープ抵抗の粒径依存性を調べるため、一部の試料につき $1000\sim 1200^\circ\text{C}$ の種々の温度で固溶化処理を施して同様の冷却を行った。クリープ試験は 850°C 、応力 $2\sim 8\text{ kgf/mm}^2$ で行った。

3. 実験結果

(1) 熱処理後の組織は、C0とC1はともに γ 単相であるが、C2は粒界にのみ炭化物が連なって析出している (Photo.1)。

(2) 粒界にのみ炭化物が析出すると最小クリープ速度は大きく減少し、応力指数は γ 単相の5に対して7に増加する (Fig.1)。

(3) γ 単相鋼では最小クリープ速度の粒径依存性は認められないが粒界析出鋼では粒径増加に伴いクリープ速度も増加する (Fig.2)。

(4) TEM 観察から、粒界炭化物近傍で転位密度が著しく高く、サブグレインサイズも小さいことが認められた。

(5) 以上の結果は、転位の消滅場所が γ 単相の場合はサブバウンダリー、粒界析出鋼では粒界であるというモデルで説明できる。

文献 1) 張 俊善ら: 鉄と鋼, 73 (1987), p.183

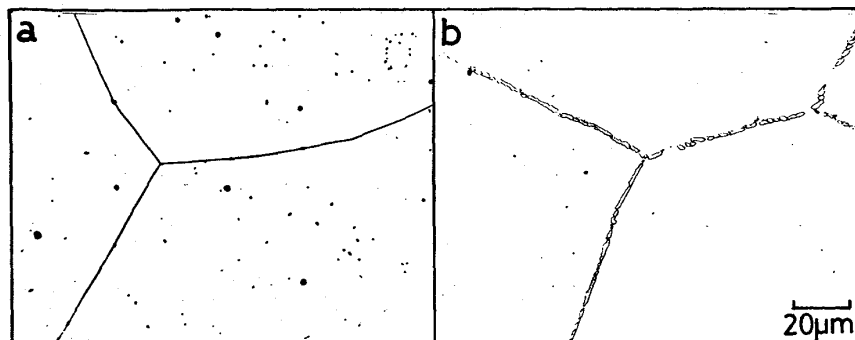


Photo.1 Microstructures of C1(a) and C2(b) after heat treatment.

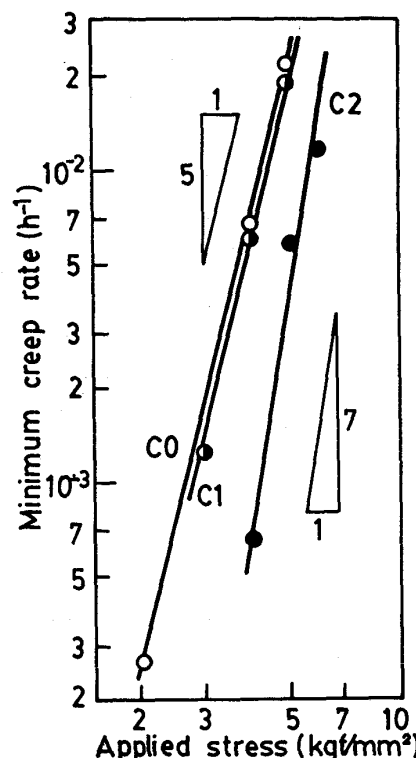


Fig.1 Stress-minimum creep rate curves of C0, C1 and C2.

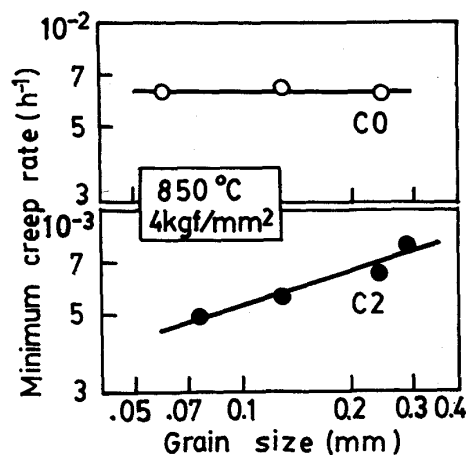


Fig.2 Effect of grain size on minimum creep rate of C0 and C2.