

(681) 析出強化型耐熱鋼単結晶のクリープ変形の結晶方位依存性

東京都立大学 工学部 *大学院 坂木庸晃 ○大島 章* 宮川大海

1 緒言 γ' により析出強化されたオーステナイト系耐熱鋼単結晶の過時効材を用いてクリープ試験を行ない、クリープ強度の引張方位依存性を明らかにした。

2 実験方法 供試材は Fe-15Cr-25Ni-2Ti-0.02C 鋼単結晶で、1200°C 2h水冷による溶体化処理後 720°C 1000hの時効を行なった。クリープ試験はAr中で 700°C (0.587T_m) で行なった。負荷応力は主すべり系 {111}<101> に対する初期RSS で100MPa とした。

3 結果 (1) クリープ速度-クリープひずみ曲線を描くことにより、本クリープ変形は4つのタイプに分類できた。(Fig.1:下にそれぞれの初期引張方位を示す。) 定常クリープがはっきり現われるA型、定常クリープが存在せず緩やかな加速クリープがはっきり現われるC型、この2つの混合のB型、遷移クリープが長く続くD型である。

(2) γ' 粒子内での {010}<101>Kear-Wilsdorf 交差すべりの起こりやすさを表わすパラメータとして、K-W 交差すべり系に作用する分解せん断応力と主すべり系に作用する分解せん断応力の比、K-W 交差すべり係数 κ を定義し、 κ 値を用いて破断寿命、クリープ速度を整理した(Figs.2,3)。

$0 \leq \kappa < 0.49$ では、 κ 値の増大とともに最小クリープ速度は遅くなり破断寿命が長くなった。 $0.5 < \kappa \leq 1.15$ の区間では、クリープ速度は十分遅く破断寿命は1000hを超えた。ただし、 $\kappa = 1.73$ の[111]方位では、再びクリープ速度が速くなり破断寿命が短くなった。(3)以上より、 $0 \leq \kappa \leq 1.15$ の範囲にある引張方位においては、クリープ変形はKear-Wilsdorf交差すべりに起因する γ' 粒子による直接強化に支配され、主として κ の値によりクリープ強さが決まると見なせる。 $\kappa = 1.73$ の[111]方位はK-W交差すべり系に及ぼす外力の相対的寄与が大き過ぎ、転位が γ' 粒子内の(010)面上を容易にすべりきり、 γ' による強化作用が低下する特異な方位であると考えられる。

文献 (1)坂木、吉葉 宮川、松末：鉄と鋼， 64 (1978) S875; 65 (1979) S890.

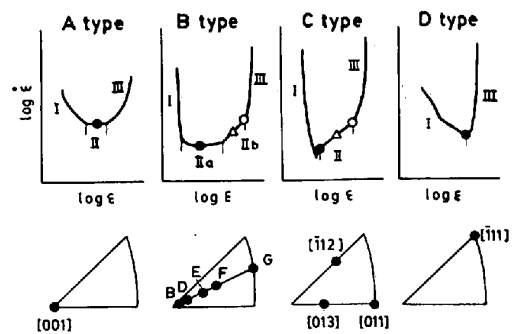


FIG.1 FOUR KINDS OF $\dot{\epsilon}$ - ϵ CURVES.

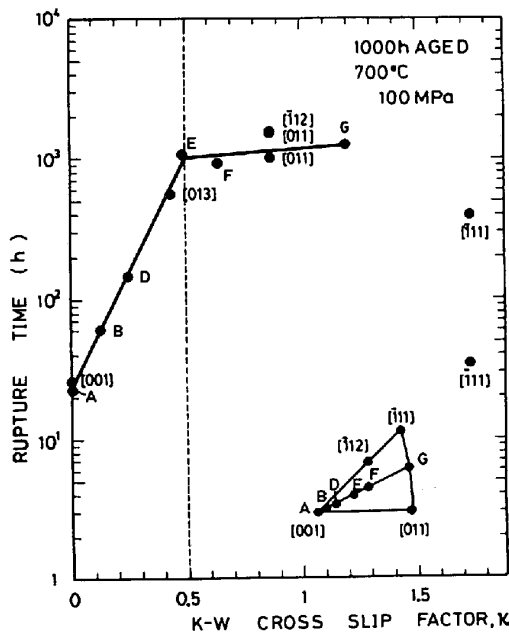


FIG.2 RELATION BETWEEN RUPTURE TIME AND κ .

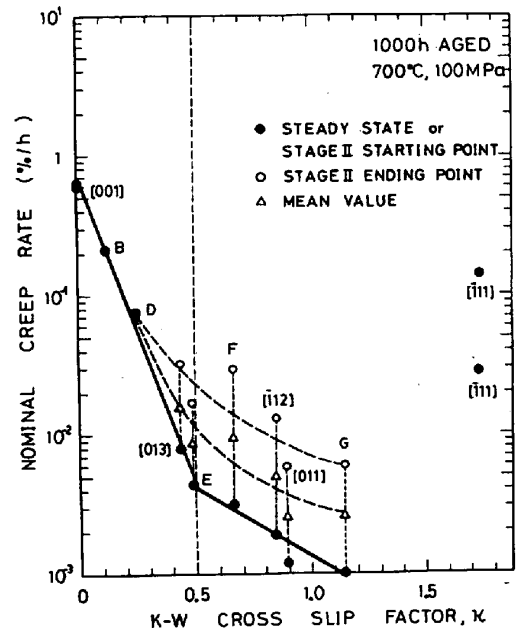


FIG.3 RELATION BETWEEN CREEP RATE AND κ .