

(412) 17Cr-14Ni鋼の高温クリープ特性と結晶粒度との関係

東京工業大学 大学院 ○近藤 義宏

工学部 松尾 孝 飯篠田 隆之 田中 良平

明星大学 学生 中安 則次

1. 緒言 著者らは、先にHastelloy Xの1000℃近傍の温度領域での定常クリープ速度は、約100～200 μm の粒径範囲で最小値を示し、この結晶粒径よりも大きくても、また、小さくても定常クリープ速度は増大し、細粒側での変化は内部応力の大小及び粒界すべりに、一方、粗粒側では粒界三重点での局所的な応力集中に起因することを報告¹⁾した。しかし、この粒度依存性はおもに粒径の大小による炭化物の析出形態の差異によるとの報告もあり²⁾、析出を生じない材料との比較検討が必要と考えられる。そこで、本研究では、0.005C-17Cr-14Ni鋼を用い、結晶粒径を広い範囲で調整して、850～900℃での定常クリープ速度の結晶粒度依存性を調べるとともに、本研究と同種の鋼を用いたGarofaloらの500～700℃での結果³⁾とも比較検討して、粒度依存性の機構解明をも試みた。

2. 実験方法 供試鋼は真空高周波炉にて5kg溶製し、13mm角棒に鍛伸した。固溶化熱処理及び結晶粒径の調整は、細粒材は、1200℃、1h固溶化後に冷間圧延して再び固溶化熱処理を行って板状試験片とし、粗粒材は、1100～1200℃で最長60hまで加熱して丸棒試験片とし、20～400 μm の粒径をもつ計7種類の試料を作製した。クリープ試験は850～900℃で行い、クリープ伸びは差動トランス法で自動記録させたものから読み取り内部応力の測定はWilliamsら⁴⁾の潜伏期より求める方法とstrain dip testを併用した。

3. 実験結果 i)17Cr-14Ni鋼は、850～900℃でも定常クリープ速度の顕著な結晶粒度依存性を示し、100～200 μm の粒径で最小値を示した。この結晶粒度依存性は先のHastelloy Xでの950℃での結果とよく対応している(図1)。ii)除荷後の潜伏期測定より求めた内部応力は、結晶粒径が大きいものほど大きな値を示した。iii)破断面に認められる粒界割れは、粗粒のものほど引張方向に対して垂直に近い粒界での割れが多い(図2)。iv)以上の結果より、細粒のものほど定常クリープ速度が増大するのは、内部応力の減少及び粒界すべりの増加に起因し、一方、粗粒側での定常クリープ速度の増加は、粒界三重点での局所的な応力集中に起因すると考えられる。

文献 1)近藤、松尾、篠田、田中：鉄と鋼，63(1977)，5/911 2)藤岡順三 村瀬宏一 清重正典 喜乃清：金属学会81回講演概要(1977)P.378

3)F.Garofalo, et al: T. Met. Soc. AIME, 230 (1964), p. 1460

4)K.R. Williams, et al: Met. Sci. J., 7 (1973), p. 176

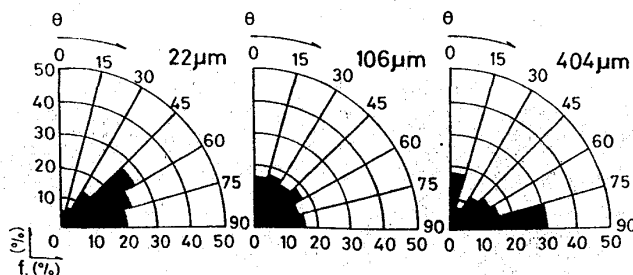


図2. 割れを生じた粒界の引張方向に対する角度の度数分布(900℃, 3.0kg/mm²)

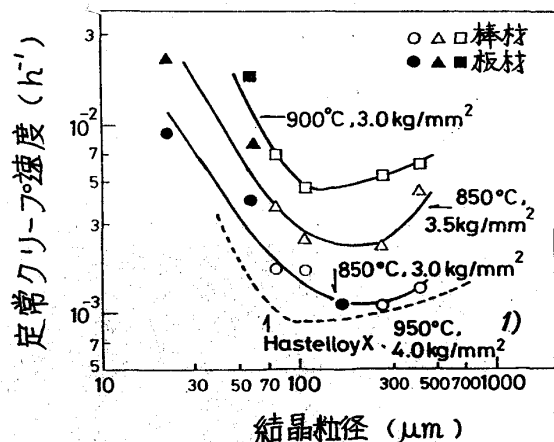


図1. 定常クリープ速度の結晶粒度依存性