

(464) Ni-20Cr合金の遷移クリープ域における転位下部組織変化

防衛大学校 機械工学教室 近藤義宏 行方二郎

研修生(現東工大・大学院)○中島 要

1. 緒言 遷移クリープ域は従来、加工硬化過程すなわち、転位密度が増加してサブバウンダリー等の安定な転位下部組織を形成する領域と考えられてきた。Orlováらは α -鉄の遷移クリープ域において全転位密度とサブバウンダリーを形成する転位の数はひずみ量の増加にともない増加するが、サブグレイン内の転位密度は徐々に減少することを示した¹⁾。この場合、サブバウンダリーを形成する転位は不動転位、一方、サブグレイン内の転位は可動転位とみなすことができ、加工硬化だけでなく可動転位の数の減少(サブバウンダリーへの吸収としてとらえている)もまた生じていると考えられ、複雑である。ところで、実用の合金においては遷移域においてはサブバウンダリーの形成が観察されることはほとんどない。したがって、実用合金の遷移域について、その形成機構を理解するには、形成された転位下部組織の系統的な調査と下部組織を構成する転位のいずれがすべり系にあるかを判定する必要がある。しかし、このような検討は γ 単相合金についてもほとんど行われていない。

そこで、本研究では γ 単相のNi-20Cr合金について、遷移域における転位下部組織の経時変化を調査するとともに、下部組織を形成する転位がすべり系にあるかどうかを検討した。

2. 供試材及び実験方法 供試材は炭素無添加のNi-20Cr合金であり、これは真空高周波炉で4kg溶製して13mm丸棒に熱間鍛伸後、1200℃、1hの固溶化熱処理を施し、結晶粒径を約200 μ mとした。クリープ試験は平行部径6mm、標点距離30mmの丸棒試験片を用い、900℃、応力6.0kgf/mm²で行い、いずれも遷移域で試験を停止した。これらクリープ試験材のTEM観察による転位密度の測定は、Hirschの方法²⁾に従った。また、各転位のバーガースベクトルの決定は入射(110)、反射($\bar{1}\bar{1}1$)、($1\bar{1}1$)、($2\bar{2}0$)及び全反射の条件で同一視野において行った。

3. 実験結果 1) 負荷直後にクリープ試験を停止した試料においては転位線は長く大きな曲率を持っているが、時間の経過に伴い転位線は短く、また複雑に絡み合うようになる。また、これまで遷移域における典型的な転位下部組織と考えられていたサブバウンダリーは、本実験のような高応力のクリープにおいても遷移域後半まではほとんど形成されなかった(Photo.1)。2) 遷移域における全転位密度は試験時間の経過に伴い増加するが、増加量は非常に少ない。なお、サブバウンダリーを形成する転位を除くと $t/t_0=0.18$ を超えると若干減少する。3) $\langle 110 \rangle$ 方向のバーガースベクトルをもつ転位の数を判定した結果、負荷直後にはすべり系にある転位の数が多く、試験時間の経過に伴いその数は減少することが明かとなった。

文献

- 1) A. Orlová and J. Cadek: Phil. Mag., **28**(1973), p. 891
- 2) P. B. Hirsch, and J. W. Steeds: Relation between the Structure and Mechanical Properties of Metals, N.P.L. Symposium No. 15, (1964), p. 39. London; H.M.S.O.

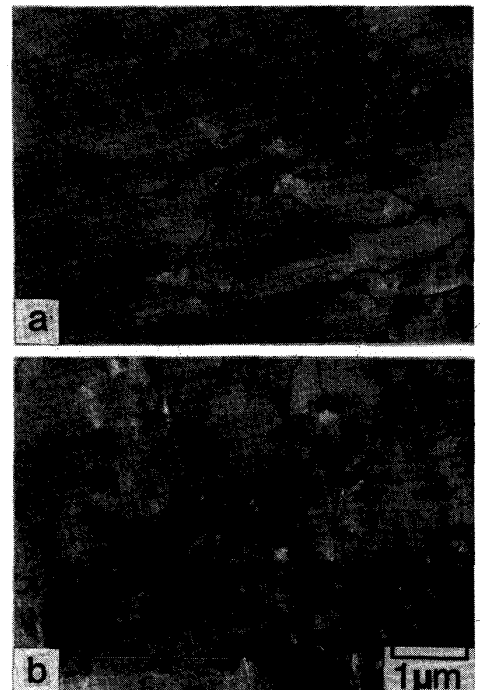


Photo.1 Transmission electron micrographs of a Ni-20Cr alloy crept for 0.5min (a) and 15min (b) at 900°C-6.0kgf/mm².