

(585) 25Cr-28Ni 鋼の高温クリープ抵抗に及ぼす窒素の影響

東京工大 大学院 ○森岡 信彦

千葉工大 学生(現イソライトバブコック) 小畑 洋介

東京工大 工学部 松尾 孝 総合理工 田中 良平

1. 緒言

著者らの一人は炭素無添加の高Cr-高Ni耐熱鋼を用い、700°Cでのクリープにおいて窒素の固溶強化が認められることを示唆した¹⁾。しかし、700°CではCr₂Nなどの析出相が生じ、窒素の固溶強化を分離評価することが困難であった。その後、著者らは炭素無添加の18Cr-12Ni鋼について1000°C近傍での高温クリープ抵抗に及ぼす窒素の効果を調べ、窒素の固溶強化が明らかに認められることを報告した²⁾。

本報では、高温での窒素による固溶強化が温度あるいは応力依存性をどの程度もつのか、また、下部組織との関係はどうかなどを詳細に検討することを目的として、25Cr-28Ni鋼³⁾の高温クリープ抵抗に及ぼす窒素の効果を調べた。

2. 実験方法

供試鋼は25Cr-28Ni鋼を基本組成とし、これに窒素を0.10及び0.26wt%の2水準で添加した計3鋼種を高圧窒素中(基本組成鋼はアルゴン中)にて各5kg溶製し、13mm角棒に熱間鍛伸後、1180~1200°Cで1hの固溶化熱処理を施して結晶粒径を約200μmに調整した。クリープ試験は800~1050°C、応力1.5~10kgf/mm²で行った。

3. 実験結果

1) 25Cr-28Ni鋼に窒素を添加すると定常クリープ速度は減少するが、その程度は高応力がほどわずかに大きく、また温度が低い場合に定常クリープ速度減少の効果は著しく大きくなる(Fig. 1)。したがって、クリープの活性化エネルギーは0.26wt%窒素の添加により約30%増加する。また、クリープ速度-時間曲線を比較すると、窒素を添加した鋼ほど長い定常域を示す傾向が認められる。

2) 0.26wt%の窒素を添加した鋼の800°Cのすべて及び900°Cの一部(100hを超えた)の破断材においてCr₂Nの粒界析出がわずかに認められる。しかし、その他の破断材にはCr₂Nの析出は全く認められずγ単相である。また、窒素無添加鋼では900°C、10hのクリープでも多数のサブグレインが認められるのに対し、窒素添加鋼では100hでもなおサブグレインはほとんど認められず、転位密度は増加する。

3) 以上の結果より、800~1050°Cの高温においても窒素による固溶強化が認められ、その強化の程度は低温、高応力側で著しく、また、その強化は安定な下部組織の形成と密接に関連するものと考えられる。

文 献

- 1) 田中, 篠田, 戸部: 鉄と鋼, 56 (1970), p.26
- 2) 西川, 篠田, 松尾, 田中: 鉄と鋼, 63 (1977), S 850
- 3) 脇田, 菊池, 田中: 鉄と鋼, 60 (1974), p. 723

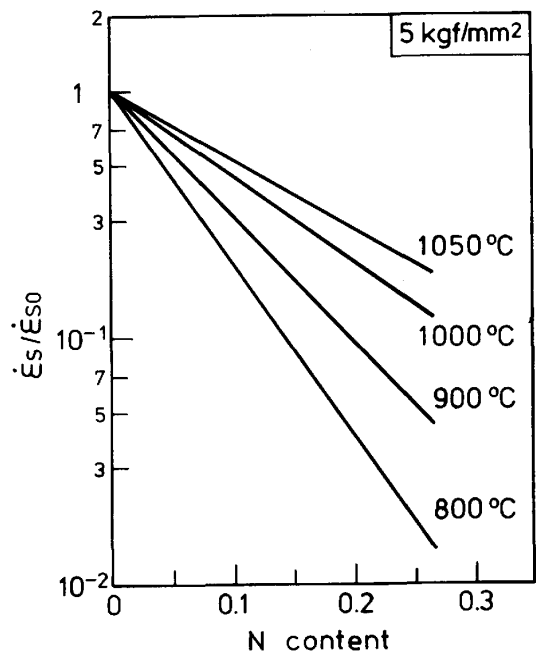


Fig. 1 Changes in the ratio of the steady state creep rate with N content at various temperatures- 5 kgf/mm².