

(245) 置換型固溶元素による17Cr-14Niオーステナイト鋼の高温強化因子

東京工大 大学院 ○松尾 孝 大谷 俊司
 工学部 篠田 隆之 田中 良平

緒言 …… 著者は、先にCを含まない17Cr-14Ni鋼に種々の置換型固溶元素を添加して、この種のオーステナイト鋼における固溶強化作用としては固溶元素の大きさ効果が重要な強化因子であることを示唆した^{1),2)}。本報告はこの種のオーステナイト鋼の固溶強化因子についてさらに詳細な検討を行なうもので、積層欠陥エネルギーについてはT/G比(双晶の面積/粒界の面積)の測定、弾性係数および拡散係数については文献のデータによる検討を行ない、さらに大きさ効果についてはオーステナイト格子定数の測定を行なって考察を加える。

実験方法 …… Cを含まない17Cr-14Ni鋼にW, Mo, Nb, V, Al, MnおよびCuの各固溶元素を2~4水準で添加した計21鋼種と基本組成の17-14鋼の計22鋼種を5kg高周波炉で溶製した。T/G比の測定は固溶化処理材を50%冷間圧延後、1050°C~1300°Cにて1hrの固溶化熱処理を施した試料について、おもにSilcockの方法³⁾にならって行なった。オーステナイト格子定数の測定は各鋼種の固溶化処理材から0.2mmφの試料を作製し、Debye-Scherrerカメラ法にて行なった。

結果 …… 1) 17Cr-14Ni鋼の積層欠陥エネルギーは、MnおよびVを添加すると減少し、他の5つの固溶元素を添加すると増加する。また、いずれの鋼種も積層欠陥エネルギーは約20erg/cm²以下であることから、Sherby-Barrettの式、クリープ速度 $\dot{\epsilon} = A\gamma^m (\sigma/E)^n D$ における積層欠陥エネルギーのm値を1としてγの寄与を評価すると、本実験に用いた7種類の固溶元素がγを通じて定常クリープ速度におよぼす寄与はごく少ないことが推定された。

2) 文献のデータにより固溶元素添加による弾性係数(E)および拡散係数(D)の変化を検討した結果、両者とも固溶元素の添加により、あまり変化しないことから、各固溶元素が弾性係数および拡散係数を通じて定常クリープ速度におよぼす寄与も小さいと考えられる。

3) 固溶元素添加によるオーステナイト格子定数の増分を格子歪率で表わし、これと、700°C、応力14kg/mm²での各鋼種の定常クリープ速度との関係を見ると、W, Mo, Al, MnおよびCuの5元素については元素の種類を問わず定常クリープ速度と格子歪率とはほぼ一本の直線でよく整理でき、また、Nb, Vのオ5族元素についても原子寸法因子に大きな差異があるにもかかわらず、両元素とも他の5元素とは異なるほぼ一本の直線で整理できることから、固溶元素の大きさ効果がクリープの重要な強化因子として働いているものと推察される。(図1参照)

文献

- 1) 篠田, 松尾, 中浜, 田中: 学振123委研究報告 13 (1972) 2, p.93
- 2) 松尾, 中浜, 篠田, 田中: 学振123委研究報告 14 (1973) 2, p.81
- 3) J. M. Silcock, ed, ed : JISI, 204 (1966), p.623

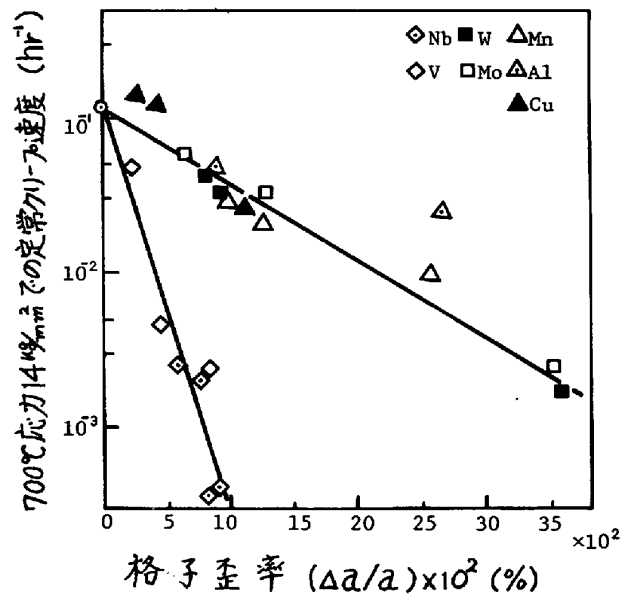


図1. 各固溶元素添加による格子歪率と700°C 応力14kg/mm²での定常クリープ速度