

(307) 0.1% Cを含む17Cr-14Ni オーステナイト耐熱鋼のクリープ強度におよぼす
 置換型固溶元素の影響

東京工業大学 工学部 ○工博 松尾 孝 工博 篠田 隆之
 工博 田中 良平

I 結言

著者らは先にCを含まない17Cr-14Ni鋼を用いてクリープ強度の観点から、素地元素(Fe, Cr, Ni)との原子直径差の比較的大きな種々の置換型固溶元素による固溶強化の度合を系統的に検討し、固溶元素の大きさ効果がクリープにおける重要な強化因子であることを見出した^{1)~3)}。しかし、実用鋼では通常約0.1wt%程度のCを添加されることが多いので、Cが共存する場合のこれら固溶元素の効果をj知することは重要と考えられる。そこで、本報告では約0.1wt% Cを含む17Cr-14Ni鋼について、先の報告と同種の固溶元素を添加してクリープ強度におけるこれら元素の固溶強化の度合を調べ、C無添加鋼で得られた結果と比較検討した。

II 供試鋼および実験方法

供試鋼は基本組成を0.1C-17Cr-14Ni鋼とし、これにMo, W, Nb, VおよびCuの各元素については0.5~3at%の範囲で、Mnは2~12at%の範囲で各3水準の添加を行ない基本組成の0.1C-17-14も含めて計19鋼種を準備した。

これらの供試鋼は真空高周波炉で溶解し5kgの鋼塊を得て、3mmφに鍛伸後、各鋼の結晶粒度をそろえるように固溶化熱処理を施した。クリープ試験は700°Cで行ない、伸びを差動トランスにより自動記録させてクリープ速度を求めた。

III 実験結果

1. 一定応力下の定常クリープ速度を減少させるのに最も効果のある元素はVであり以下Nb, W, Mo, Cu, Mnの順にその効果は小さくなる(図1)。

2. フェライト生成元素のW, MoはC添加鋼においても3at%までの範囲では添加量の増加とともにクリープ強度は着しく増加し、その増加の度合はC無添加鋼の場合とほぼ同様である。

3. 強炭化物形成元素であるV族のVはC添加鋼ではC無添加鋼におけるよりもクリープ強度を顕著に向上させる。しかし、NbはC添加鋼ではC無添加鋼の場合ほど顕著にはクリープ強度を向上させない。

4. オーステナイト生成元素のCuおよびMnは添加量が約1at%でわずかにクリープ強度を改善するが、添加量がさらに増加すると強度を劣化させる傾向を示し、C無添加鋼での効果とはかなり異なる。(図2)

文献

1. 松尾, 中浜, 篠田, 田中: 鉄と鋼, 59(1973), S185
2. 松尾, 篠田, 田中, 後藤: 鉄と鋼, 59(1973), S599
3. 松尾, 大谷, 篠田, 田中: 鉄と鋼, 62(1974), S245

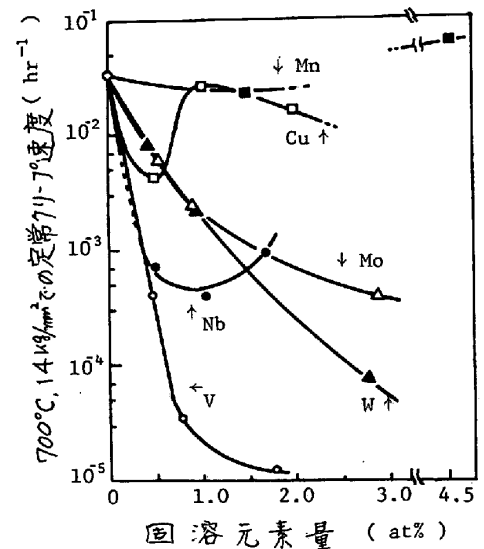


図1. 各固溶元素についての固溶量と700°C, 14 kg/mm²での定常クリープ速度との関係

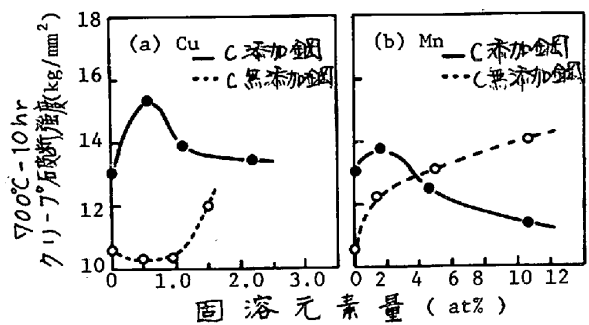


図2 700°C-10hrクリープ破断強度と固溶元素量との関係, (a) Cu, (b) Mn