

(183)

Cを含まない17Cr-14Ni系鋼の高温強度におよぼす置換型固溶元素W, Mo, Cu およびMnの影響.

東京工業大学 大学院 O松尾 彦 大学院 中沢 雅秀  
工学部 工博 篠田 隆之 工学部 工博 田中 良平

1. 緒言

オーステナイト鋼の高温強度改善の方法としてW, Mo等の固溶元素の添加が有効であることはよく知られている。同じFCC相のNi合金の高温クリープ強化因子として自己拡散係数, 弾性係数, 積層欠陥エネルギー, 大きさ効果(size effect)等があげられている。しかし, 18-8系鋼では積層欠陥エネルギーは低く[約20 ergs/cm<sup>2</sup>以下<sup>1)</sup>], 固溶元素が弾性係数を通じてクリープ速度におよぼす影響も少なく, また, 自己拡散係数は測定が難しいと考られるので, 本研究ではまず大きさ効果に着目し, 比較的原子寸法因子の大きな置換型固溶元素W, Mo, Cu, Mnを用いてクリープ強度におよぼす大きさ効果の影響を検討した。

2. 実験方法

供試鋼はCを含まない17Cr-14Ni鋼を基本組成としMo, WおよびCuを0.5~3at%の範囲で, Mnを1~10at%の範囲でおおの3水準を設け添加した計12鋼種を用いた。これら供試鋼は高周波中で溶製し5kgの鋼塊を得, 13mm中に鍛伸後, 各鋼の結晶粒度をそろえる熱処理をし, 最後に1100°Cで0.5~1hr保持後水冷の固溶化熱処理を行なった。クリープ試験は700°Cで行ない, 格子定数測定はDebye-Scherrerカメラ法で行なった。

3. 実験結果

1) 図1は700°C, 10hrクリープ破断強度と固溶元素量との関係を示す。この図からクリープ破断強度はMn, Cuを添加してもかなり向上するが, W, Moを添加した場合はさらに大きく向上する。

2) 図2に固溶元素量と格子歪(固溶元素添加による格子定数の増分を無添加の場合の格子定数で割り%で表わした)との関係を示す。固溶元素量の増加にともなう格子歪の増加の割合は固溶元素の原子寸法因子とよく対応しており, 図1の固溶元素量の増加にともなうクリープ破断強度の増加の傾向と相似である。このことから格子歪の値が大きければクリープ強度も向上することが期待できる。

3) 図3は700°C,  $\sigma=14 \text{ kg/mm}^2$ での定常クリープ速度と格子歪との関係を示しており, この図から固溶元素の種類を問わず定常クリープ速度と格子歪との関係は一本の直線となることがわかる。すなわち, 大きな格子歪を与えると定常クリープ速度は減少しクリープ強度は向上する。以上のことから大きさ効果は高温クリープの重要な強化因子であり, 原子寸法因子の大きな合金元素の添加はクリープ強度の改善に有効であることがわかる。

文献 1) P.R. Swann: Corrosion, 19 (1963), P.102t

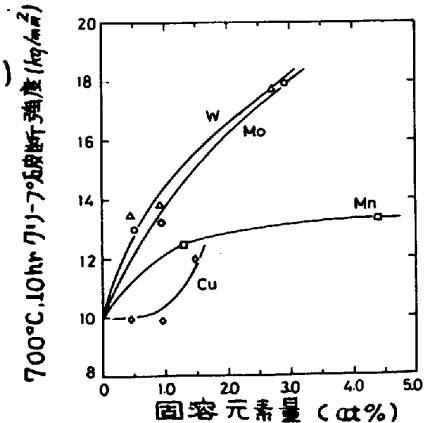


図1. 700°C, 10hrクリープ破断強度と固溶元素量との関係.

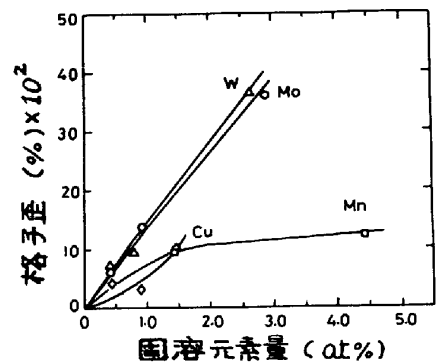


図2. 格子歪と固溶元素量との関係.

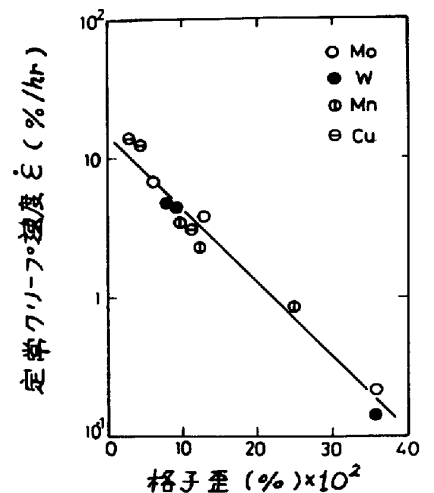


図3. 700°C,  $\sigma=14 \text{ kg/mm}^2$ での定常クリープ速度と格子歪との関係.