

(598) 炭素無添加の25Cr-35Ni鋼の高温クリープにおけるV, Nb及びTaによる固溶強化の温度依存性

東京工業大学 工学部 ○近藤義宏 松尾 孝 田中良平

1. 緒言

著者らは先に、C無添加の25Cr-35Ni鋼の1000°Cでの高温クリープ特性に及ぼす第IVb, Vb及びVIb族元素の効果を調べ、各元素の固溶にともなう定常クリープ速度の減少は摩擦応力の増加に起因することを明らかにした<sup>1)</sup>。また第IVb及びVIb族元素については900°Cでの同様の検討を行い、負荷応力一定でのクリープの活性化エネルギーは固溶強化の程度の大きな鋼種ほど大きくなる傾向にあるが、有効応力を一定として活性化エネルギーを求めると固溶元素の種類及び量を問わず約65 kcal/molとなることを報告した<sup>2), 3)</sup>。しかし、第Vb族元素のNb及びTaについては900°Cでの検討を行っていない。

そこで本研究では、Vを加えた第Vb族元素の添加について、前報の第IVb及びVIb族元素の900°Cでの場合と同様の検討を行い、すでに報告した1000°Cでの結果をも参考にして固溶強化の温度依存性を調べた。

2. 実験方法

供試鋼はC無添加の25Cr-35Ni鋼を基本組成とし、これにV, Nb及びTaをそれぞれ最高1.11, 0.60及び0.36 at%で2水準ずつ添加した計7鋼種を高周波炉にて各5 kg溶製し、15 mm角棒に熱間鍛伸後、結晶粒径を約200 μmにそろえるように固溶化熱処理を施した。

クリープ試験は900°C、応力2.0~5.0 kgf/mm<sup>2</sup>で行い、伸びは伸び検出器を試験片上下のつば部にとりつけ、標点距離の変位量を差動トランスを介して自動記録させたものから読みとった。摩擦応力の測定にはStrain dip testを用いた。

3. 実験結果

1) 900°CでもNb及びTaの添加により25Cr-35Ni鋼のクリープ抵抗及び摩擦応力はともに著しく増加するが、V添加による効果は小さい。したがって、負荷応力一定では、Nb及びTaの添加により、有効応力は著しく減少する。

2) 各鋼種の定常クリープ速度と有効応力との関係は900°Cでも添加元素の種類及び量を問わず、前報の第IVb及びVIb族の各元素を添加した鋼で得られた直線ではほぼ整理できる(図1)。また、その直線は1000°Cでの結果を示す直線にほぼ平行である。したがって、900°CでのV, Nb及びTaの添加による固溶強化は1000°Cの場合と同様、おもに摩擦応力の増加に起因するものと結論される。

3) 一定の負荷応力におけるクリープの活性化エネルギーは各試料について、70~110 kcal/molの範囲で変化するが、有効応力を一定とした場合は2)の結果から明らかのように、前報の第IVb及びVIb族元素と同様、約65 kcal/molとなる。

文献

- 1) 近藤, 松尾, 田中: 鉄と鋼, 57(1981), p. 987
- 2) 近藤, 松尾, 田中, 梁瀬: 鉄と鋼, 55(1980), S562
- 3) 近藤, 松尾, 田中: 鉄と鋼, 55(1980), S1195

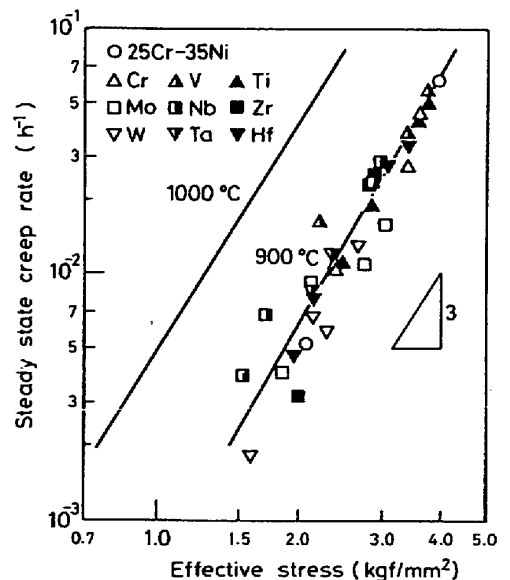


図1 定常クリープ速度と有効応力との関係