

(592) 炭素無添加の25Cr-35Ni鋼の高温クリープ特性に及ぼすNb及びTaの影響

東京工業大学 大学院 工学部 木佐貫 哲也 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℃における高温クリープ特性に及ぼすTi, Zr, Hf, Cr, Mo及びWの影響を検討し、これらの元素による固溶強化に伴う定常クリープ速度の減少が摩擦応力(= 負荷応力-有効応力)の増加でよく説明できることを報告した^{1)~3)}。これらの元素と同じように炭化物をつくりやすい第V族元素についても同様の検討を行なうことは、上記6元素に対して得られた固溶強化が摩擦応力を整理できるという知見の妥当性を判断する上で重要と考えられる。そこで、本研究ではV族元素であるNb及びTaについて1000℃での定常クリープ速度及び摩擦応力に及ぼすこれら両元素の効果を調べ、これらの固溶強化がやはり摩擦応力の変化で説明できるか否かを検討するとともに、前回報告した上記6元素の結果とも比較検討した。

2. 実験方法

供試鋼は基本組成をC無添加の25Cr-35Ni鋼とし、これにNbは0.38及び0.60 at%，また、Taは0.21及び0.36 at%の各2水準で添加した計5鋼種を真空高周波炉にて各5 kg溶製し、15 mm角棒に熱間鍛伸後、結晶粒径が約150 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1000℃、応力1.5~3.0 kg/mm²で行ない、伸びは差動トランスにより自動記録させたものから読みとった。摩擦応力の測定はStrain dip testを用いて行なった。

3. 実験結果

i) Nb及びTaの添加によりクリープ破断強さは増加し、定常クリープ速度は著しく減少する(図1)。

ii) Nb及びTaの添加により摩擦応力は大きく増加し、したがって有効応力は減少する。

iii) 各鋼種の定常クリープ速度と有効応力の関係は、Nb及びTaの元素の種類及びその量を問わず、すでに報告したTi~Wの6元素について得られたのと同じの直線によってよく整理されることが見いだされた。(図2)

iv) 以上の結果より、25Cr-35Ni鋼の1000℃、応力1.5~3.0 kg/mm²でのNb及びTaの固溶強化は摩擦応力の増加に起因すると推論される。

- 文献 1) 近藤, 松尾, 篠田, 田中: 鉄と鋼, 64(1978), S880
2) 河津, 近藤, 松尾, 篠田, 田中: 鉄と鋼, 65(1979), S849
3) 近藤, 松尾, 篠田, 田中, 真鍋: 鉄と鋼, 65(1979), S850

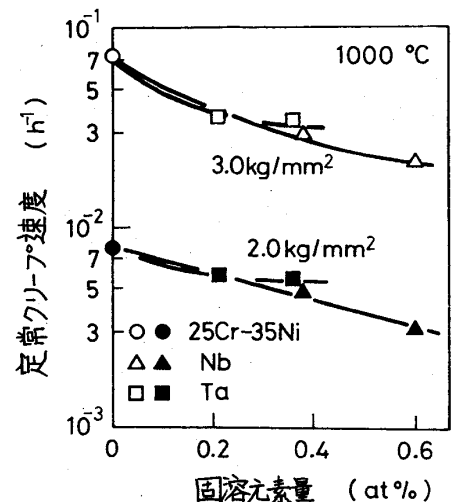


図1. 1000℃、応力2.0及び3.0 kg/mm²での定常クリープ速度とNb及びTaの各固溶元素量との関係

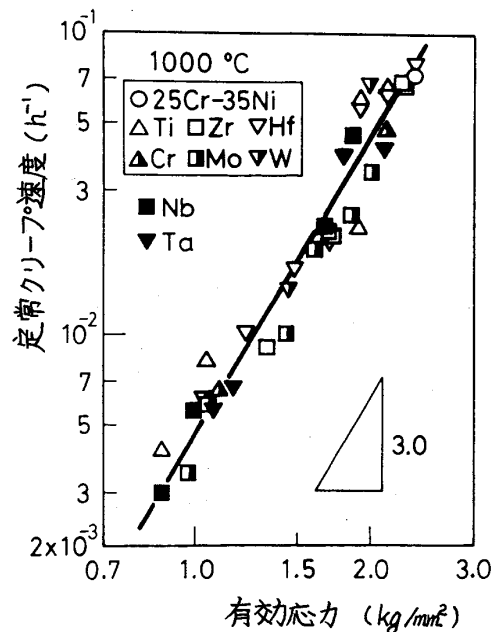


図2. 1000℃でのクリープ速度と有効応力との関係