

539.434: 569295/297: 669.15'24'26

(335) 炭素無添加の25Cr-35Ni鋼の高温クリープ特性に及ぼすTi, Zr及びHfの影響

東京工業大学 大学院 ○河津 象司 近藤 義宏
工学部 松尾 考 (故) 篠田 隆之 田中 良平

1. 緒言

著者らは先に、C無添加の25Cr-35Ni鋼を用い、高温での定常クリープ速度に及ぼす置換型固溶元素Moの影響を調べ、Mo量の増加に伴う定常クリープ速度の減少が内部応力の増加に起因することを報告した¹⁾。本研究では、この25Cr-35Ni鋼にIV族元素であるTi, Zr及びHfを添加し、1000°Cでの定常クリープ速度に及ぼす効果を調べるとともに、前報¹⁾と同様クリープ中での内部応力の測定を試み、Ti, Zr及びHf添加による強化作用が内部応力の変化によって説明できるか否かを検討する。

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Ti, Zr及びHfを各2水準ずつ添加した計7鋼種を高周波炉にて各5kg溶製し、15mm角棒に鍛伸後、結晶粒径を約150 μ m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°C、応力1.5~3.5 kg/mm²で行ない、伸びは伸び検出器を試験片の上下つば部にとり付け、G.L.の変位量を差動トランスを介して自動記録させそのものから読みとる。内部応力の測定は応力を一部除いた後にクリープ速度が0となる応力を推定する Strain dip test を用いた。

3. 結果

- i) Zr及びHfの添加は25Cr-35Ni鋼のクリープ破断強さを著しく増加させるが、Tiの添加はあまり増加させない。
- ii) 25Cr-35Ni鋼の最小又は定常クリープ速度はZr及びHfの添加により著しく減少するが、Ti添加の影響はほとんどみられない(図1)。
- iii) Zr及びHfの添加量とともに内部応力は大きく増加するが、Tiではあまり増加しない。したがって有効応力(負荷応力-内部応力)はZr及びHf添加により著しく減少する。
- iv) 各鋼種の1000°C、各応力での最小クリープ速度を有効応力で整理すると、Ti, Zr及びHfの元素の種類を問わず、25Cr-35Ni鋼と同じほぼ一本の直線で整理できる(図2)。
- v) 以上の結果より、25Cr-35Ni鋼の1000°C、応力1.5~3.5 kg/mm²のクリープ条件の下でのTi, Zr及びHfの固溶強化はMoと同様、主に内部応力の増加に起因するものと推論される。

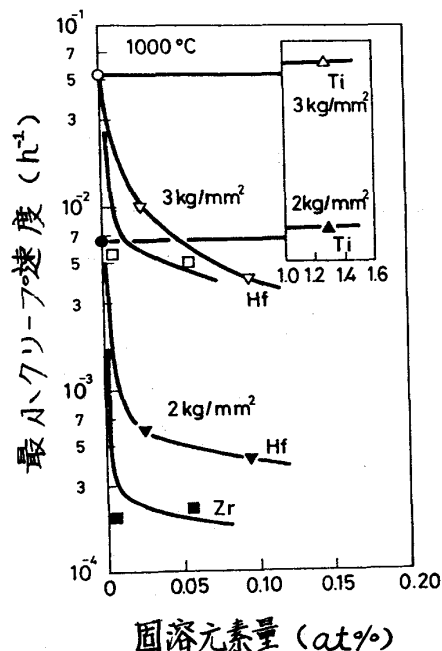


図1. 固溶元素量にともなう最小クリープ速度の変化

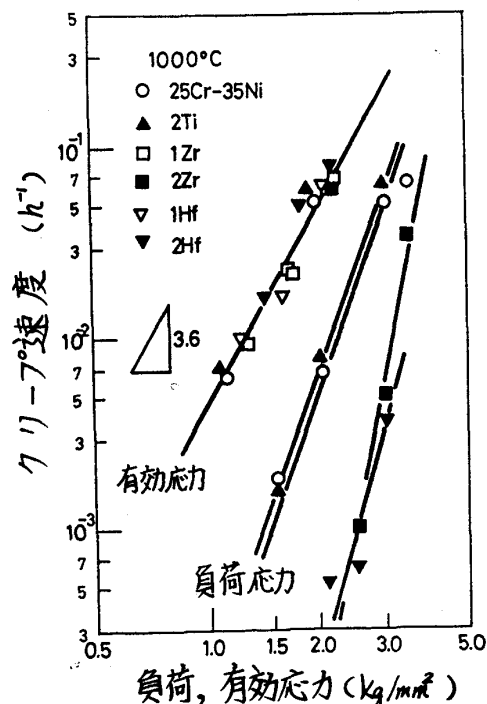


図2. 負荷, 有効応力-クリープ速度曲線

文献 1) 近藤義宏, 松尾考, 篠田隆之, 田中良平: 鉄と鋼, 64(1978), S. 880