

(306) 17Cr-14Ni オーステナイト鋼のクリープ強度におよぼすMoおよびNの影響

東京工業大学 〇工博 石井 友之
東京工業大学工学部 工博 篠田 隆之 工博 田中 良平

1. 緒 言

オーステナイト鋼の高温強度におよぼすNの影響については、すでに多くの研究がなされているが、著者らも高濃度のNの合金化が25Cr-28Ni鋼のクリープ破断強度を増加させること、およびこのNにMoを複合させて添加するとさらに高温強度は改善されることを明らかにした。しかし、それらの合金元素の強化作用、とくに上記の複合添加による強化作用についてはなお不明な点が多い。そこで本報告では合金元素量の比較的少ない鋼についてNのクリープ挙動への影響を明らかにするとともに、Moとの複合添加による効果を検討するため、NとMoの添加量を変えかつCをほとんど含まない数種類の17Cr-14Ni鋼を溶製してクリープおよびクリープ破断特性をしらべた。

2. 実験方法および供試鋼

試料としてはC無添加の17Cr-14Niをベースとし、Nを最大0.34%までまたMoは0%と約2%の2水準として計6種類を用いた。Nを含まないものは真空中で、Nを含むものはフェロ窒化クロムを用いて3~4 atm N雰囲気中で各5Kg溶製した。各試料は鍛造後、1200℃-1 hr 水冷の固溶化熱処理を施し、700℃のクリープおよびクリープ破断試験に供した。

3. 実験結果および考察

各試料について数応力レベルで比較的短時間のクリープ試験を行なって、応力-クリープ速度曲線を作成し、0.1%/hr クリープ強度を内挿によって求めた。図1はその結果をN量に対して図示したもので、N量の増加とともにクリープ強度はかなり増加するが、とくに約2%のMoを含む鋼においてはその増加の傾向はさらに大きく、MoとNの複合添加による効果が現われている。クリープ速度の測定は数10 hr以内で行なわれたこと、Nの固溶量がこの温度範囲ではかなり大きいこと、また2%程度のMoは18-8系オーステナイト鋼では特別な化合物を形成しないことなどを考え併せると、NおよびMoはいわゆる固溶強化によってクリープ強度の増加に寄与していると推察され、かつ、この両元素の共存による特別な効果が存在するものようであるが、実際にNおよびMoが母相中でクラスターのようなものを構成しているか否かは、なお検討の必要がある。

クリープ試験と並行して行なったクリープ破断試験においても、MoとNを複合添加した鋼は高い1000hr破断強度を示した。この場合は試料が700℃で長時間加熱されることもあり、0.2%以上のNを含む鋼では析出してくる窒化物も強度の向上に寄与していると考えられる。

文献 1) 田中, 篠田, 戸部: 鉄と鋼, 56(1970)P. 1014

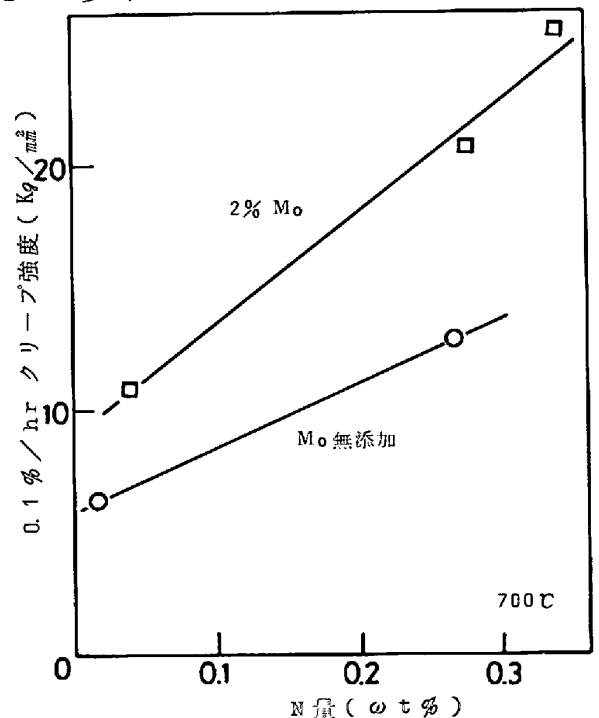


図1 17Cr-14Ni オーステナイト鋼のクリープ強度におよぼすMoとNの影響