

目 的

著者らは先に18Cr-10Ni鋼に微量のTi, Nbを添加すると析出炭化物 $M_{23}C_6$ が微細均一に分散しその凝集も抑制されて高温強度が増加すること, これにNとBをも組合せて添加するとTi, Nbの効果はさらに顕著となること¹⁾, またMoとNは破断強度に対して正の交互作用を示すこと²⁾などを報告した。一方Moを含む316鋼は炭化物の凝集が速く長時間側で強度の大きく低下することが知られている。そこで, Moとともに微量のTi, NbおよびN, Bを組み合わせて添加すれば316鋼の長時間側の強度低下を防ぎ, すぐれた高温特性をもつ鋼を得ることが期待される。これらの点についてクリーブ破断試験および析出炭化物の組織観察の観点から検討した。

実験方法

Mo添加量は約2.5%に一定し, N量は0.01%, 0.05%, および0.10%の3水準とした3鋼種と, これにBを0.02%添加した3鋼種の計6鋼種を高周波炉で各5Kg溶製し13mmφに鍛伸して, 1100℃で固溶化処理を行なった。クリーブ破断試験は650℃および700℃で行ない, 組織変化は時効材および破断材についておもに抽出レプリカの電顕観察によって調べた。

実験結果

1) 316鋼の応力破断時間曲線にみられる高温長時間側の大きな強度低下は, 微量Ti, NbおよびNの組合せ添加により長時間側に移動するが, さらにBを添加すれば700℃, 10⁴hrまでの範囲では認められなくなる。

2) 微量のTi, Nbと2.5% Moを含む鋼に約0.1%のNを添加すると700℃, 10³hrクリーブ破断強度は13Kg/mm²から約16Kg/mm²へと増加する。またBとNを同時添加すると破断強度の増加はさらに顕著で18Kg/mm²にも達する。(図1)

3) NとBの同時添加により粒界での塊状炭化物の析出が減少し, かつ粒内の析出炭化物は著しく微細均一な分散形態を示すようになる。前述の微量Ti, NbとN, Bの組合せ添加による著しい強化作用, とくに長時間側の強度劣化を防ぐ効果は, これらの元素が析出炭化物を微細均一化しその凝集を抑制することに起因するものと推論される。(写真1)

文献

- 1) 田中, 篠田, 松尾: 学振123委報告, 10(1969)3, P.395
- 2) 田中, 篠田, 戸部: 鉄と鋼, 56(1970)8, P.1014

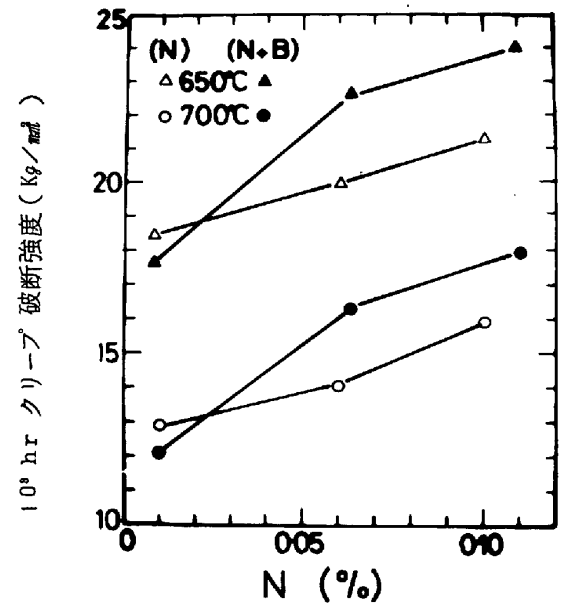


図1. 10³ hr クリーブ破断強度におよぼす窒素の影響

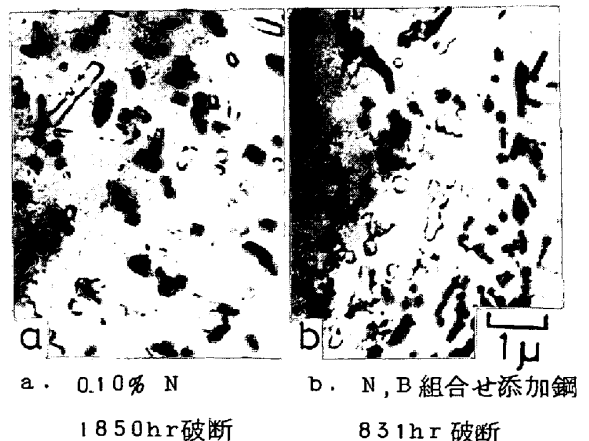


写真1. 700℃クリーブ破断材の抽出レプリカ電顕組織(破断部近傍の粒内)