

(243)

18-10 オーステナイト鋼のクリープ破断強度および組織変化におよぼす C, B および N の影響

東京工大, 工, 工博 田中良平 ○篠田隆之 石井友之
日本鋼管技研 耳野 亨 木下和久 峯岸 功

目的

18Cr-10~12Ni を基本組成とする耐熱鋼についてはかなり多くの研究が行なわれている。しかし各種合金元素の高温強度におよぼす影響については必ずしも明らかでない。筆者らは基本的な合金元素の影響についてその単独の効果をクリープ破断強度および破断後の組織変化の観点から調べ、それぞれの元素の強化機構における役割を検討しようと考え、本報告ではもつとも一般的な C, B および N の影響について研究した。

実験方法

C 量は 0.02~0.32% の範囲、B 量は C 0.1% および 0.17% の 2 水準で 0.0025~0.009% の範囲また N 量は C 0.12% の 1 水準で 0.016~0.148% の範囲で変えた計 12 種類の鋼を 50K_g 高周波炉で溶製した。1150~1175°C で 15mmφ に鍛伸し 1100°C で 1hr の溶体化後水冷した。クリープ破断試験は C および B については 600°C, 650°C および 700°C で行い、N については 600°C, 700°C および 800°C で行つた。

実験結果

C, B および N の添加量と 1000 時間破断強度との関係を図に示した。

- (1) C の影響 650°C および 700°C では C 量が多過ぎると破断強度が低下する。これは炭化物の析出凝集が早く、C による固溶強化が急速に減少してゆくことによるものと考えられる。
- (2) B の影響 C が 0.10% 共存する場合は 0.01% B までは破断強度は増加するが、共存する C 量が 0.17% になるとその変化も異なる。炭化物の析出凝集に関しては B は粒界反応型析出を抑える作用がある。
- (3) N の影響 C を 0.12% 共存させた場合の N による強化作用は高温ほど減少する。また N 0.15% の場合 700°C および 800°C のクリープ破断曲線は長時間側で強度低下を示す。組織観察によれば過剰の N により炭化物が粒界に凝集しやすくなり粒界反応型析出が促進されて強度低下を招くもののようである。(写真参照)

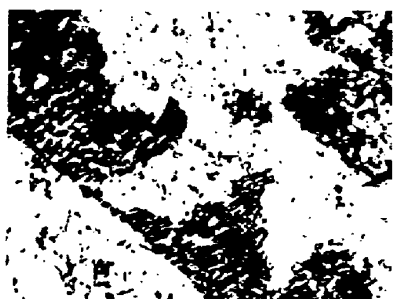


写真 1

N 1 4 8 鋼 ×10,000
800°C 4.5 K_g/mm² 813.5hr

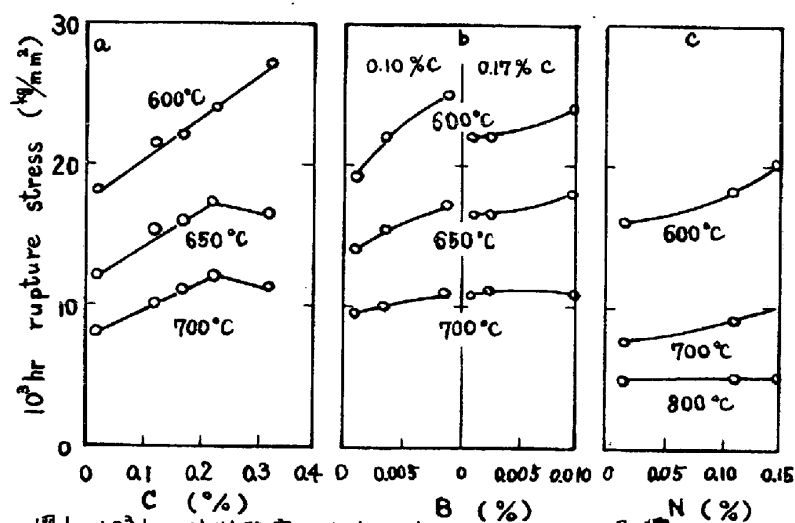


図1 10³ hr 破断強度におよぼす C, B および N の影響