

(215) 25Cr-20Ni鋼の高温特性におよぼすCの影響

金属材料技術研究所

○吉田平太郎

藤塚正和

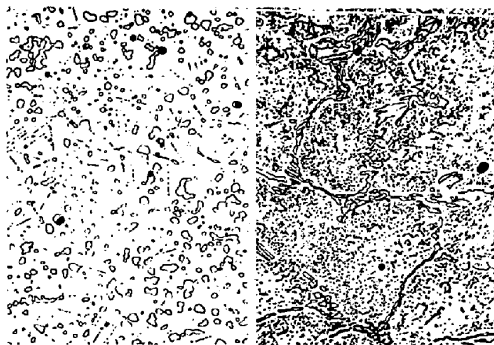
1 緒言 25Cr-20Ni鋼は耐酸化性がすぐれているため、エチレンプラント、スチムリフォーミングプラントなどの高温化学装置用の耐熱材料として広く用いられている。ところで鍛造材としては310(C<0.25%)が、鋳造材としてはHK40(0.35%<C<0.45%)が挙げられるが、クリープ破断強さは後者が明らかにすぐれている。そこで種々のC量を含む25Cr-20Ni鋼を溶製し、高温強さに果すCの役割を鋳造材および熱処理の異なる鍛造材につき、組織との関連において検討した。

2 方法 0.2%~0.7%のC量を添加した25Cr-20Ni鋼の28kg, 5ヶージを大気中高温で溶製し、鋳造材として2.5kgのシェル型5個に鋳込み、残りを鍛造した。鍛造材を1100°C~1315°Cで1hr加熱水冷し、組織からCの固溶曲線を求め、また加熱による格子定数の変化からCの析出について検討した。さらにクリープ破断特性におよぼす試験前の試料の組織の影響を、短時間引張特性と関連させ検討した。

3 結果 本系鋼のCの固溶度は18Cr-12Ni鋼に比べて著しく少ない。例えば1200°Cでは、25Cr-20Ni鋼は約0.1%であるが、18Cr-12Ni鋼は約0.4%である。これは主としてNi含量が多いためであろう。また格子定数の変化から、0.3% Cを含む本系鋼は、900°C, 10hr加熱により固溶Cの大部分が析出すると考えられ、長時間使用を対象とするこの系の鋼においてCによる固溶強化の効果はきわめて少ないと云えよう。またCの析出速度は過飽和度にはほぼ比例するものと推定される。さらに0.3% Cを含む鍛造材の完全溶体化材、不完全溶体化材の加熱による析出間隔の比較から残留炭化物の存在は、著しい増大をもたらすことを認めた。

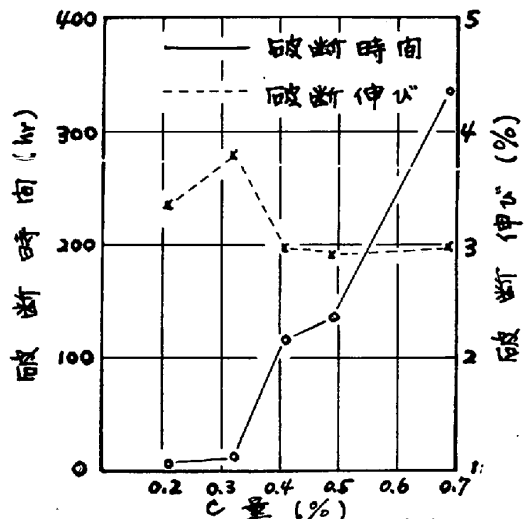
溶体化温度を1150°C, 1200°C, 1300°Cと高めるにつれ、いずれのC含量のものも鍛造材のクリープ破断強さは向上する。図は900°C, 5kg/cm²の条件における鋳鋼のクリープ破断特性におよぼすCの影響を示したもので、C含量の増大につれクリープ破断時間は向上するが、1200°Cで溶体化処理した鍛造材の900°C, 3kg/cm²の条件におけるクリープ破断時間は、C0.3%以上ではいずれも100hr以下であり、

鋳造材がすぐれたクリープ破断強さを有することが知られるが、写真に示すように、900°C, 300hr加熱後の鍛造材は、残留炭化物がその周辺に析出する炭化物を吸収し、著しく凝集成長して高温強さの劣化をもたらすのに対し(写真a), 鋳造材では析出強化を充分有効なものとするためである。



(a) 鍛造材 (b) 鋳造材

0.69% C - 25Cr-20Ni鋼の900°C, 300hr加熱後の組織 (X400)



25Cr-20Ni 鋳鋼のクリープ破断特性におよぼすCの影響