

## (224) 304および316型鋼の長時間加熱後の組織および機械的性質の変化(18-8系ステンレス鋼の長時間加熱-I)

日本鋼管 技術研究所 耳野 亨 ○木下和久  
 篠田隆之 峯岸 功

1. 緒言 近年、熱交換器としてのボイラプラントの大型化、高温高压化にもなって、それに使用される材料も高温での強度のすぐれた材料が要求されるようになり、現在18-8系オーステナイトステンレス鋼が高温で高強度を要する部分に広く使用されている。この鋼は使用前はオーステナイト相であるが、高温で使用するにしたがって炭化物の析出がおこり、ある時は析出炭化物によって機械的強度が高められ、ある時は析出炭化物の凝集によって鋼の高温での強度が低められるようになる。本研究では、ボイラ用材として使用されている18-8系ステンレス鋼について、使用温度に近い650°Cをえらび、1万時間まで加熱をおこない、長時間加熱後の組織変化を光学顕微鏡および電子顕微鏡で、とくに炭化物の析出形態および凝集の形態について観察した。また同時に加熱材の機械的性質を調べ、組織の変化と対応させて考察し、実際にボイラ材として使用される場合に材料の劣化の程度を判定する資料となるようにした。ここでは304型および316型の2鋼種について報告する。

2. 実験方法 長時間加熱後、光学顕微鏡および抽出レプリカ法によって電子顕微鏡で組織観察をおこなった。さらに、機械的性質を調べるため、硬度試験、常温および高温引張試験、衝撃試験、クリープ破断試験をおこなった。

## 3. 実験結果

i) 304型鋼 ... C含有量の低い304L鋼は1万時間まで加熱しても組織的に大きな変化はなく、炭化物は結晶粒界上に析出し、凝集している。これに対してC含有量の高い304H鋼は結晶粒界と同時に粒内にも炭化物の析出が観察される。粒内に析出した微細な炭化物は加熱時間が長くなるにしたがって大きくなる。引張強さは304L鋼では600°Cおよび650°Cでわずかに低下するが、常温ではほとんど変らない。304H鋼では常温での強さは向上するが高温ではほとんど変らない。これは304H鋼の粒内に析出した微細な炭化物が析出硬化を示すためと考えられる。

ii) 316型鋼 ... 316L鋼は長時間加熱後でも炭化物は粒界に析出するのみで、硬さの変化はほとんどなく、引張強さは常温では長時間加熱材のほうが高い値を示している。また、衝撃値の低下もみられる。これに対して316H鋼は炭化物の析出が粒内にあらわれ、1万時間加熱材では六角板状の炭化物となり、304H鋼にみられる炭化物粒子とは形状が異なっている。この炭化物は加熱時間が長くなるにしたがって成長するが、ある一定の大きさになるとそれ以上大きくなりにくいようである。この鋼の衝撃値は加熱により低下し、1万時間では304L鋼と同程度の値を示すが、常温および高温での0.2%耐力は、1万時間加熱材のほうが高い値を示している。