

539.434:669.14.018.8-462:669.15'24'26'295-194
 :621.181.8.02/S 545

(213)

長時間使用後の18-8Ti鋼管の高温強度

70213

神戸製鋼所 中央研究所 ○太田定雄, 内田博幸
 長府北工場 高石一英, 藤永恭三

1. 緒言

実際にボイラなどの高温装置で長時間使用された鋼管がどのような性質をもっているかはしばしば問題になる。従来、事故管についての調査報告は多いが、同一の鋼管について、使用前および正常な条件で長時間使用された後の諸性質を比較した例は少ない。本研究では、火力発電プラントの過熱管として約50,000h正常に使用された18-8Ti鋼の使用前後の機械的性質と組織をしらべ、両者の関連について検討した。

2. 方法

試験材の化学成分を表1に示す。使用後のものではプロテクタで覆われた部分、露出している部分の火陥側および裏側のそれぞれについて硬度、引張性質を求め、600、650、700℃でクリープ試験を行なった。また光学および電子顕微鏡で組織を観察し、電解抽出-X線回折によって析出物をしらべた。

3. 結果

硬度は場所によって異なるがプロテクタとの境界部が最も高くH_v180程度になる。引張強さ、耐力は使用前に比べて6~7Kg/mm²高く、伸びは低下する。クリープ破断強度はいずれの部分も使用前に比べて低下し、露出部裏側が最も低い。使用前と使用後の応力-破断時間曲線は、600℃では差が大きい、650、700℃になるにしたがい差が小さくなる。Larson-Miller法によって整理すると図1のように両者はほぼ平行になるが、高温、長時間側では差が小さくなる傾向にある。

使用後の鋼管では粒界に片状のM₂₃C₆が、粒内の転位上に図2のように微細なTiCが析出している。これをクリープさせた場合は、使用前のものを同様の条件でクリープさせた場合に比べて転位上の微細な析出物が少なく、また使用後のままと比べても析出物の間隔が大きく、針状のCr₂₃C₂の析出が多くみられる。

使用後の材料のクリープ挙動と組織の関連から、長時間使用中における析出過程の進行がクリープ破断強度の低下に関係しているものと考えられる。

表1 18-8Ti鋼管化学成分(%)

Ch	%	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Ti
SD8815		0.07	0.55	1.81	0.027	0.008	18.53	12.45	0.49

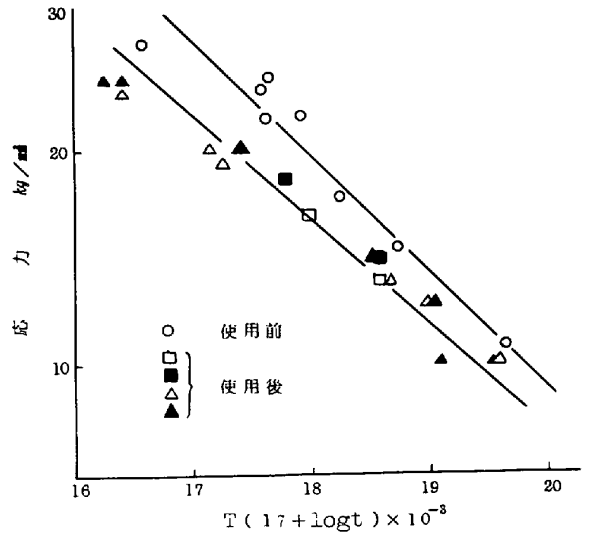


図1 18-8Ti鋼管のLarson-Miller線図



図2 使用後の18-8Ti鋼管

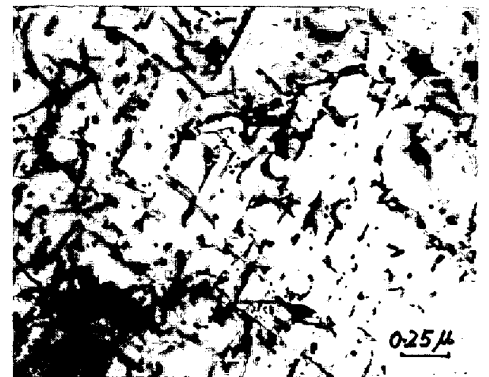


図3 使用後クリープ破断試験 (650℃, 13Kg/mm², 1714h破断)