

1. 緒言

蒸気条件593°C, 316kg/cm²の超々臨界圧石炭だきボイラ用過熱器管材料として開発した23Cr-34Ni鉄基合金(以下, Mod. Alloy800と称す)の700°C加熱後の特性変化と組織との関係について前回報告した。そこで今回はクリープ損傷を受けた後の組織変化について調査し, クリープ破断強度と組織変化との関係について検討した。

2. 実験及び結果

Table.1は供試材の化学組成を示す。試験片は日本鋼管(株)で製造した外径45mm, 肉厚13.2mmのチューブ長手方向から採取

Table.1 Chemical composition of testing material

Material	C	Si	Mn	Ni	Cr	Mo	Nb	Al	Ti	Fe
Mod. Alloy800	0.065	0.50	1.00	34.2	23.2	1.24	0.39	-	-	Bal.

した。実験はクリープ破断試験を行なった後, 試験片平行部の組織観察を光学顕微鏡及び透過型電子顕微鏡を用いて行なった。また, 試験温度700°C, 負荷応力8.5kgf/mm²一定とし, クリープ試験を任意の時間で中断させ, クリープ損傷率と組織との関係を検討した。

2.1 クリープ中の硬さ変化

Fig.1はクリープ中の硬さ変化を示したものである。単に加熱しただけの場合と比較すると, 硬さの増加が顕著に現われ, 応力負荷によって硬さの増加が助長されている。

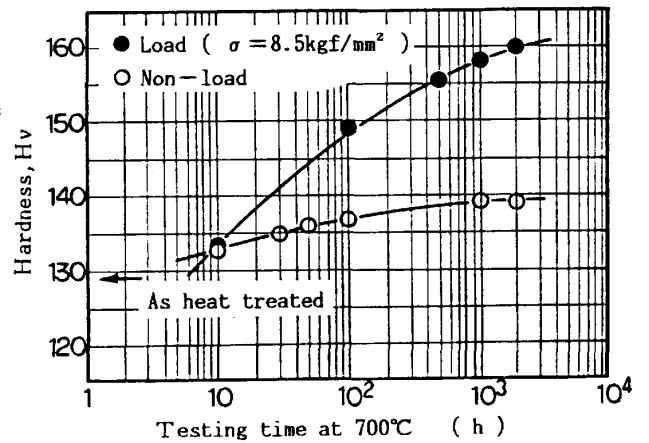


Fig.1 Effect of creep on hardness

2.2 組織変化

透過型電子顕微鏡観察によればクリープ中に硬さの増加が顕著に現われるのは, 転位上に炭化物が析出しやすくなるためであると考えられる。Fig.2は700°C, 8.5kgf/mm²のクリープ試験中に500時間, 2000時間で中断して観察したものである。粒内に析出したCrリッチなM₂₃C₆型炭化物には積層欠陥が認められ, クリープが進行するにつれて転位密度の増加が顕著に現われている。しかしながら, 炭化物の凝集粗大化は認められず, 安定しているため, 転位がパイルアップされて高温強度が維持されているものと推察される。



Fig.2 Transmission electron micrographs of Mod. Alloy800 after creep test at 700°C, 8.5kgf/mm²