

(594) 12%Cr耐熱鋼の焼もどし組織変化におよぼすクリープ変形の影響

東京大学 工学部 ○土山友博 藤田利夫

1 緒言 12%Cr耐熱鋼はクリープ破断強度がすぐれているためローター材として多用されている。通常この鋼は焼もどしマルテンサイト組織を得て使用されるが、長時間使用中にクリープ変形しながら焼もどしを受けるため複雑な組織変化をおこす。従来よりクリープや熱間加工のような高温変形下において、析出挙動が種々の影響を受けることが知られている。そのためクリープ変形を受けた試片の析出挙動には何らかのクリープ変形の影響が加わっているものと考えられる。そこで本研究では12%Cr耐熱鋼の長時間クリープ破断試験を行い、クリープ変形により析出やマトリックスの回復などがいかなる影響を受けるかをクリープ変形を受けないものと比較検討した。

2 実験方法 表1に供試材の化学成分を示す。供試材に1100°C×½h、油冷、700°C×1h、空冷の熱処理を施し焼もどしマルテンサイト組織を得た。クリープ破断試験は平行部30mm、6mm中、ねじ部18mm中の丸棒試片を用いて、主として650°Cにて行い、クリープ破断後、平行部とねじ部について種々の実験を行った。

3 結果および考察 図1にクリープ破断試験結果を示す。供試材の650°Cにおける強度はSUH 616 鋼の600°Cの強度と一致しており、50°Cの強度上昇を達成することができた。図2にクリープ破断試片の平行部とねじ部の硬さ変化を示す。平行部の硬さはねじ部より低く、その差は長時間側になるにつれて若干大きくなる。また図中に同時に示しているようにねじ部の硬さは単純焼もどし材と差がないことより、平行部とねじ部の硬度差はクリープ変形により焼もどしが促進されたためと考えられる。図3に平行部とねじ部を電解抽出し、析出量を求めた結果を示す。析出量は平行部がねじ部よりも多く、クリープ変形により析出も促進されている。しかし析出量は長時間側でその差が小さくなる。また析出物の大きさ、粒子間距離を抽出レプリカ写真より測定した結果いずれも平行部の方が大きかった。さらに図4に示すように同一硬度で平行部とねじ部の粒子間距離を比較すると、平行部の方が粒子間距離が小さいことがわかった。これらの平行部とねじ部の組織変化の相違は平行部においてクリープ変形により拡散係数が増加したことに起因することが推察された。

表1 供試材の化学成分 (重量%)

C	Cr	Mo	W	V	Nb	B
0.20	10.3	0.93	1.00	0.19	0.18	0.03

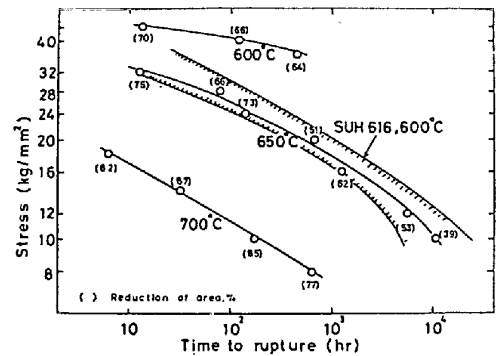


図1 クリープ破断試験結果

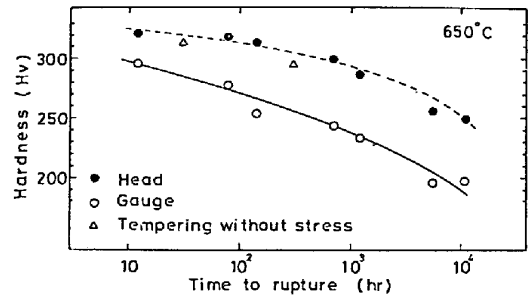


図2 平行部とねじ部の硬さ変化

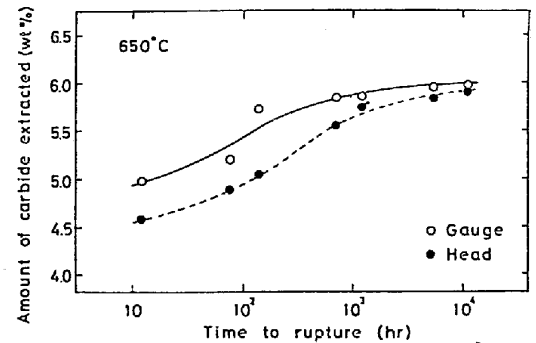


図3 平行部とねじ部の析出量の変化

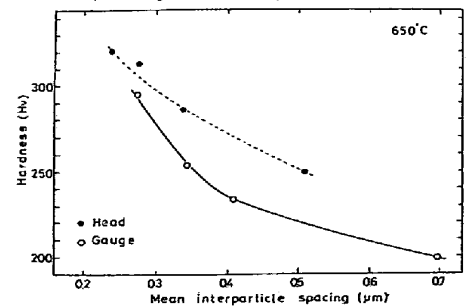


図4 硬さと平均粒子間距離の関係