

# (549) 複合荷重下の破断寿命に及ぼす 疲労ひずみ速度の影響

金属材料技術研究所

○八木晃一 久保 清 大場敏夫  
金丸 修 田中千秋

1. 緒言 複合荷重下の破断寿命に及ぼすクリープ損傷と疲労損傷との影響に関して、従来、疲労荷重部分のひずみ速度が6%/minの場合について検討してきた<sup>1)</sup>。疲労試験においてはひずみ速度が破壊様式に影響する<sup>2)</sup>。このため、複合荷重下の破断寿命に対するクリープ荷重と疲労荷重との係わり合いを明らかにするには、破壊様式が異なる疲労荷重のひずみ速度について検討することが必要である。本研究は、SUS 316 鋼について、クリープ疲労複合荷重試験の破断寿命に及ぼす疲労荷重部分のひずみ速度の影響を検討したものである。

2. 実験方法 クリープ疲労複合荷重試験方法は既報のとおりである<sup>3)</sup>。疲労荷重部分のひずみ速度は6%/minと0.6%/minとである。他の試験因子は既報と同じである。

### 3. 試験結果

3.1 疲労試験結果 ひずみ速度が6%/minの場合と0.6%/minの場合の750℃の疲労試験結果をFig.1に示す。0.6%/minの破断寿命は6%/minと比べて約1/2である。一部の試験片について破面観察を行った。この結果、6%/minの場合には粒内破壊破面であったが、0.6%/minの場合には部分的に粒界ファセットが観察された。

3.2 クリープ疲労複合荷重試験結果 試験結果をFig.2に示す。疲労繰返し数(N)が少ない場合には破断寿命に対してひずみ速度の影響はほとんどないが、Nが多い場合には0.6%/minの方が寿命は短かくなっていた。

4. 考察 クリープ疲労複合荷重試験結果に対して、線形寿命損傷則を用いて、破断までに蓄積されたクリープ損傷量( $\phi_c$ )及び疲労損傷量( $\phi_f$ )を評価した<sup>1)</sup>。ひずみ速度が0.6%/minの場合の疲労試験における寿命の減少は全てクリープ損傷によるとして、0.6%/minの場合の $\phi_c$ に疲労荷重部分のクリープ損傷量も加えて評価した。結果をFig.3に示す。6%/minの場合と0.6%/minの場合とはほぼ同じ $\phi_f$  vs.  $\phi_c$  関係であった。クリープ疲労複合荷重試験での破壊様式を同図中に示す。疲労試験での破壊様式にはひずみ速度依存性がみられたが、クリープ疲労複合荷重試験での破壊様式にはひずみ速度依存性がみられなかった。このため、 $\phi_c$  vs.  $\phi_f$  関係にはひずみ速度依存性がみられなかったものと考えられる。

参考文献 1)八木,田中,久保,材料,33(1984),1533、2)山口,金澤,吉田,材料,24(1975),234、3)八木,田中,久保,材料試験技術,30(1985),53。

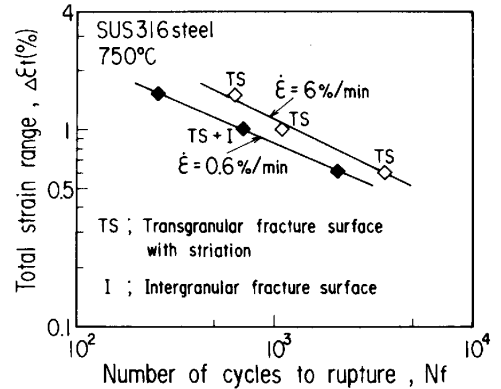


Fig.1. Effect of strain rate on number of cycles to rupture in fatigue tests.

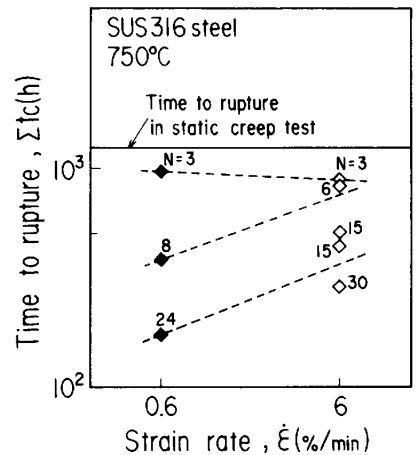


Fig.2. Effect of strain rate under fatigue loading on rupture life in combined creep-fatigue loading tests.

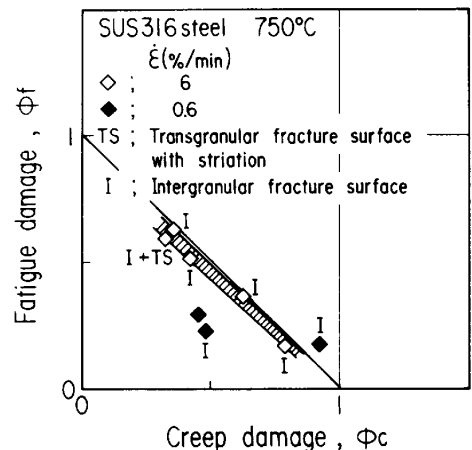


Fig.3. Relation between creep damage vs. fatigue damage.