

(567) SUS304及び316鋼の クリープ変形挙動の分類

金属材料技術研究所 ○坂本正雄, 八木晃一, 久保 清

森下 弘, 門馬義雄

1. 緒言 高温構造部材の設計では非弾性解析が必要とされる場合がある。この場合、その基本となるクリープひずみ特性値が必要である。クリープひずみの定式化は非線型二乗法によるデータのあてはめによって解析的に行われている¹⁾。クリープ変形は組織変化の影響を受け、温度・応力条件によって種々に変化する。このため、クリープひずみの定式化にあたっては金属学的な視点からの研究も必要である。本研究は、前報²⁾

に引続いて、ステンレス鋼について、クリープ変形挙動をひずみ速度-時間関係から分類し、その挙動を金属学的な視点から検討したものである。

2. 実験方法 供試材はSUS304鋼及び316鋼の板材である。本解析では、それぞれのクリープ曲線についてひずみ速度-時間の関係を求め、その関係からクリープ変形挙動の分類を行った。両鋼の時効材について光顕及びTEMによる組織観察及び電解抽出残渣のX線回折分析を行い、クリープ変形挙動との関連を調べた。

3. 結果 クリープひずみ特性をひずみ速度で整理すると、それぞれのクリープ変形挙動は2.25Cr-1Mo鋼と同様な形²⁾で分類が可能であり、両鋼種とも第一次近似的には4つの変形タイプに分類できた。Fig.1に304鋼、Fig.2に316鋼の変形挙動分類領域関係を示す。両鋼ともクリープ変形挙動は、短時間側で古典的なクリープ曲線を描くA型であり、長時間側では遷移域の長いC型あるいは寿命の早期から時間の経過とともにひずみ速度が増加するD型の変形挙動を示した。中間の温度・応力条件での変形挙動は複雑であり、クリープ曲線に屈曲がみられた(B型)。以上の結果から、クリープ変形挙動分類領域図を使うことにより、より合理的でしかも簡便にクリープ変形挙動を数式化できると考えられる。

Fig.3は316鋼のTTP(時間・温度・析出)線図³⁾とFig.2においてB型の変形挙動を示したクリープ曲線の屈曲点の時間(t_i)を示す。500から600℃における t_i は、 $M_{23}C_6$ の析出と、650℃での t_i はLaves相の析出に関係している。このことから、クリープ変形中におけるクリープ曲線の屈曲はクリープ中に生じた組織変化に対応するものであることがわかった。この結果から、TTP線図を使うことにより、B型領域におけるクリープ構成関係が定式化できることが示唆された。

参考文献 1) 門馬他; 第23回高温強度シンポ前刷集, (1985), 1.

2) 坂本, 八木, 金子; 鉄と鋼72(1986), S1414

3) 八木, 大場, 田中(千); 第23回高温強度シンポ前刷集, (1985), 41.

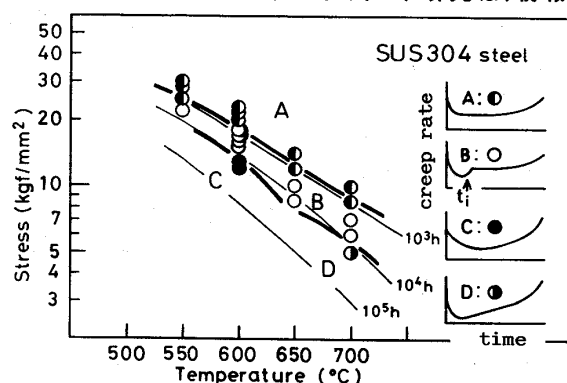


Fig.1 Relationship between creep loading condition and types of creep deformation for SUS 304 steel.

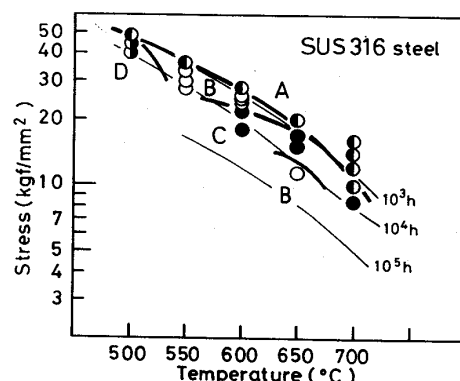


Fig.2 Relationship between creep loading condition and types of creep deformation for SUS 316 steel.

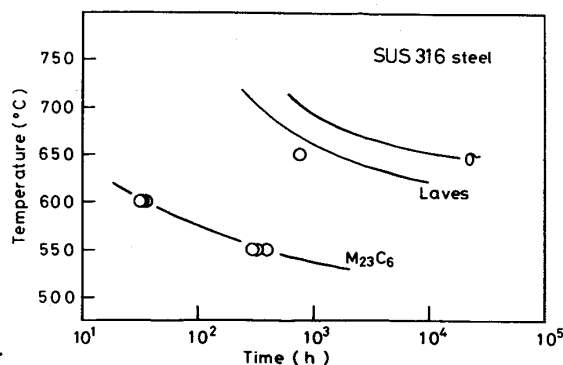


Fig.3 TTP diagram and time of inflection in creep curve (t_i).