

(185)

低炭素鋼のクリープの形状効果について
(クリープの形状効果-Ⅱ)

金属材料技術研究所

○ハ木見一 久保清
I博 福本保

1. 結言

材料が実際に使用される場合の部材の形状に近い状態でのクリープを明らかにすることは、機械部品を設計する上で材料を効果的に使用する点から必要である。著者らは、クリープの形状効果を明らかにするため、先に実際に機械部品に使用されている市販の12C鋼を用いた実験について報告したが、その材料ではクリープに対する試験片の形状の影響よりも、素材からの試験片の採取位置の影響のほうが大きいということがわかった。そこで、今回は低炭素鋼をマクロ的にほぼ均一になるように熱処理し、試験片の標点距離および板厚の影響についてクリープ試験を行ない、2・3の知見を得たので報告する。

2. 供試材および方法

試験片は標点距離および板厚を変えた板状試験片等を使用した。供試材は直径200mmの低炭素鋼(S15C)で、素材横断面の同一円周上より直径70mmの丸棒を切り出し、920°C X 2hr → 空冷の熱処理を行なった。板状試験片は直径200mmの素材についてサルファプリントを行なった結果を考慮して板の幅方向が素材の円周方向と一致するように試験片の加工を行なった。試験温度は450°Cで、試験機は大型クリープ試験機(50トン)を使用した。

3. 結果

(1) 熱処理を行なった素材について、カタサ、組織および任意に抽出した小型試験片(10⁶ X 50⁶L)によるクリープ試験の結果から、ほぼマクロ的に均一な材質が得られたことを確認した。

(2) 試験片の標点距離の影響を調べるため、断面60 X 15mm(幅・b X 厚さ・t)として、標点距離Lを60, 120, 180mmと変えてクリープ試験を行なった。結果を図1に示す。第2期クリープの変形の各試験片の差違および第3期クリープのしぼれ方の違いが原因となつて図1に示すような破断時間の結果になつたと考えられる。

(3) L:150mm, b:60mmの板状試験片についてtを6, 10, 15mmと変えて、3応カレベルでクリープ試験を行なった。結果を図1および2に示す。図2において縦軸のT_{0.5}/T₁₀は小型試験片の破断時間、T_{0.5}はそれぞれの試験片の破断時間である。初期応力25kg/mm²の場合は他の応力の場合と傾向が異なつてゐる。これは小型試験片によるクリープ試験の結果、破断位置が低温、高応力ではつかみ部近傍、そして高温、低応力になるに従い、中央へ移動する現象がみられたことから、負荷時における塑性変形のため、試験前の標点距離が25kg/mm²の場合に真の標点距離でなくなるためと考えられる。図1より厚さを変えた場合最小クリープ速度にはわずかな差が認められるが、第3期クリープ曲線の形には差は認められなかった。

4. 文献

1) ハ木, 他 鉄と鋼 講演概要集 56(1970), 11, P.156

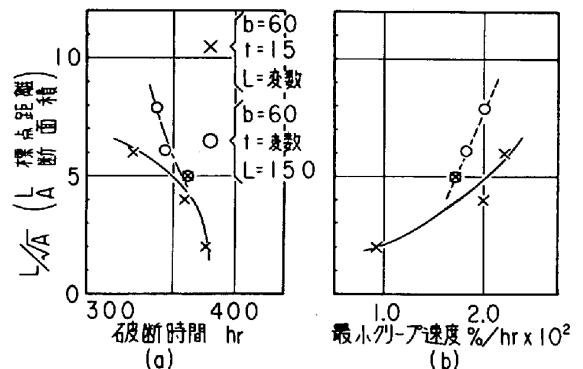


図1 標点距離 および 板厚をそれぞれ変化させた場合
(初期応力 23kg/mm² 温度 450°C)

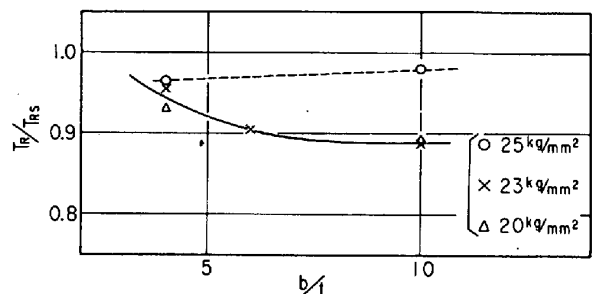


図2 板厚と破断時間の関係 (b=60, L=150)