

(598) A110Y800のクリープ余命に及ぼす固溶化熱処理の影響

石川島播磨重工業 技術研究所 ○浅川幸一 大友 暁

1. 緒言 クリープ変形を受けた部材（プリクリープ材）は、熱処理を施すことにより、クリープ損傷が回復するものと期待されるが、実験データは少ない。本報では、A110Y800について検討した。

2. 実験方法 1150℃、2hr、空冷の固溶化熱処理を施した厚さ12.7mmの市販材（0.06%C、0.50%Si、0.92%Mn、0.011%P、0.003%S、33.40%Ni、20.02%Cr、0.29%Al、0.40%Ti、0.013%N）から平行部直径6mm、標点距離30mmのクリープ試験片を採取し、(1)900℃、2または3kg/mm²の条件で、クリープひずみが2～26%のプリクリープ材、(2)同様のプリクリープ材に固溶化熱処理（1150℃、2hr空冷）を施したものを作製し、(3)プリクリープを施さない標準材とともに900℃、2または3kg/mm²の条件下におけるクリープ破断寿命を実験的に求め、(1)と(2)の比較および(2)と(3)の比較により、クリープ損傷の回復の有無を評価した。なお、一部の試験片では、プリクリープ後、直径4mmに機械加工をしている。

3. 実験結果 (1)標準材の平均クリープ破断寿命は試験能力が3kg/mm²の場合は355hr、2kg/mm²の場合は2200hr（異常クリープ現象を呈するので推定値）であり、クリープひずみと寿命比との関係は図1に示される。3次クリープ開始時のひずみは6～10%であり、クリープによる試験内部のマイクロクラックは、2～7%ひずみでは検出されず、6～9%で検出された。プリクリープ材の熱処理後の破断寿命と標準材の平均破断寿命との比を図2に示す。クリープ損傷の回復しない例がクリープひずみ7%の場合と19%以上の場合に認められる。前者は3次クリープ開始時期または内部でのマイクロクラックの発生時期、後者はマイクロクラックの高密度に対応している。図3に試験片の表面と内部のマイクロクラックを示す。(2)図2によりプリクリープひずみが約2%および8～15%の場合のクリープ損傷は回復するものと考えられるが試験能力が3kg/mm²の場合、プリクリープ後、直径を4mmに機械加工したものを除き、熱処理の有無による破断寿命の差は認められなかった。一方試験能力が2kg/mm²の場合は熱処理による回復がはっきりと認められた。

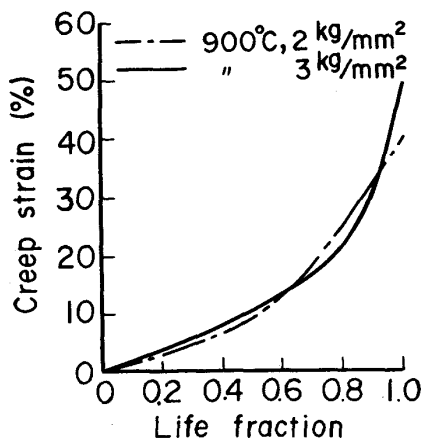


図1 クリープひずみと寿命比との関係

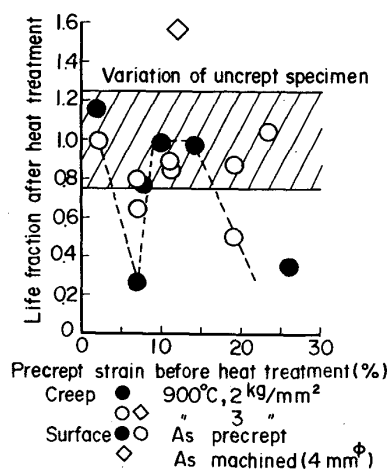


図2 予ひずみ材の熱処理後の破断寿命

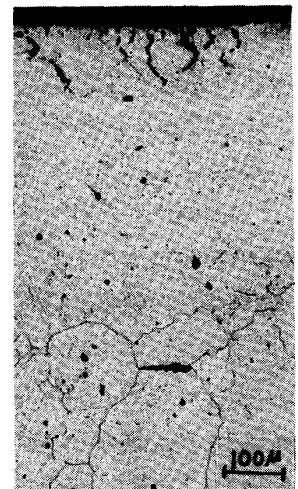


図3 900℃、3kg/mm²で12%クリープ変形後の顕微鏡組織