

(251)

9Cr-2Mo 鋼 の 高 温 疲 勞 強 度

(高速増殖炉蒸気発生器用材料の研究—第3報)

住友金属工業(株) 中研 平川賢爾 ○時政勝行

1. 緒言

9Cr-2Mo 鋼が高速増殖炉蒸気発生器用材料として用いられる場合には、前報に述べたクリープ強度や耐腐食性のみならず高温疲労特性とくにクリープと疲労の重畳効果の検討が必要である。ここでは、9Cr-2Mo 鋼の高温疲労寿命に及ぼすクリープの影響を適確に把握するために、非対称三角波の両振ひずみ制御による高温疲労試験を行ない、 $2\frac{1}{4}$ Cr-1Mo鋼やSUS304鋼の結果と比較検討した結果を報告する。

2. 実験

(1)供試材：9Cr-2Mo 鋼と比較材  $2\frac{1}{4}$ Cr-1Mo 鋼（焼なまし材，焼ならし焼もどし材）を供試した。

(2)高温低サイクル疲労試験：疲労試験片は直径 10 mm，平行部30mm，（標点間距離 25mm）の丸棒試験片である。試験機はコンピュータコントロール電気油圧式高温低サイクル疲労試験装置を用い，試験片の加熱は赤外線炉で行なった，試験温度は 450°および 550°Cとし，完全両振三角波状ひずみを試験片に繰返した。ひずみの制御は試験片の軸方向伸びを測定制御することにより行ない，550°Cではクリープの影響をみるため負荷時と除荷時のひずみ速度を変化させた。

3. 結果

(1)高温低サイクル疲労試験結果：図1に示すように，クリープ変形の小さい条件下 ( $T=450^{\circ}, 550^{\circ}C, \dot{\epsilon}_1 = \dot{\epsilon}_2 = 10^{-3}/sec$ )では 9Cr-2Mo 鋼の疲労強度が最も高く，クリープ変形の大きい非対称ひずみ波形下 ( $T=550^{\circ}C, \dot{\epsilon}_1 = 10^{-4}/sec, \dot{\epsilon}_2 = 2 \times 10^{-3}/sec$ )では， $2\frac{1}{4}$ Cr-1Mo 鋼焼ならし焼もどし材の寿命低下が若干大きくなる。

(2) $\Delta\epsilon_{pp}-N_{pp}, \Delta\epsilon_{cp}-N_{cp}$ 特性：図1の結果をMansonら<sup>(1)(2)</sup>の提案した「ひずみ範囲分割法」で解析し，クリープの影響を適確に示すと考えられる一般的な疲労特性  $\Delta\epsilon_{pp}-N_{pp}, \Delta\epsilon_{cp}-N_{cp}$  線図を求め，図2に示す。これらから，9Cr-2Mo鋼の $\Delta\epsilon_{pp}-N_{pp}, \Delta\epsilon_{cp}-N_{cp}$ 特性は良好であり，クリープと疲労の重畳効果の影響が，現用鋼より大きくなることはない。

参考文献：(1) NASA TMX-67838(1971)(2) NASA TMX-71737 (1975)

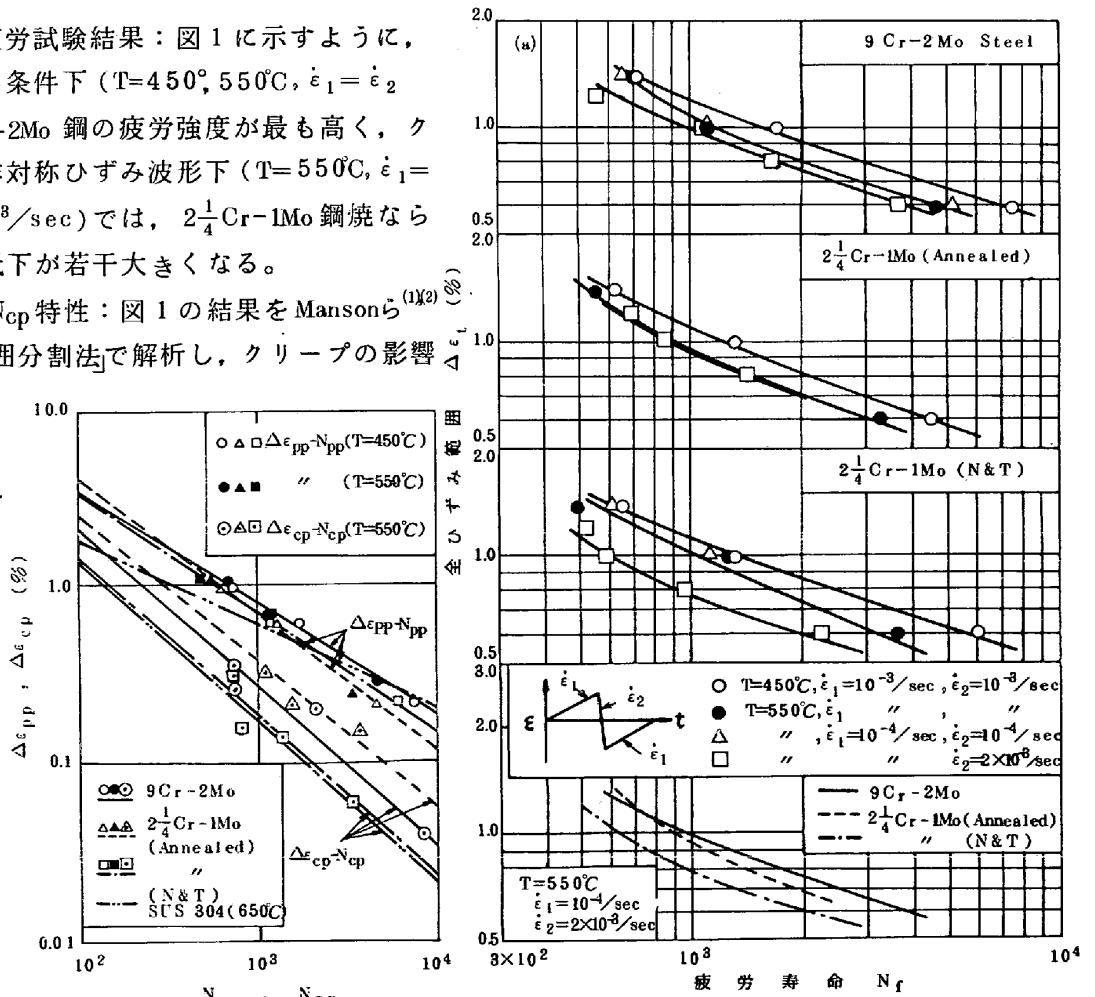


図2.  $\Delta\epsilon_{pp}-N_{pp}, \Delta\epsilon_{cp}-N_{cp}$ 線図

図1. 高温低サイクル疲労試験結果