

(609) NCF 800 H合金の長時間クリープ破断データの評価

金属材料技術研究所 門馬美雄, 宮崎昭光, 横川賢二
金丸 修, 松崎恵子, 横井 信

1. 緒言 金材技研クリープデータシート試験計画では、NCF800 H合金 (Alloy 800H, 21%Cr-32%Ni-Ti-Al) について、これまでの化学プラントにおける使用実績を反映して、クリープ破断試験温度の下限を800℃としており、すでに約1万時間までの破断データを発表した¹⁾。本合金は、近年、オーステナイトステンレス鋼のグレードアップ材として各方面での適用が検討されている。そこで、600及び700℃(一部500℃)の試験を追加した。本報告は、前回以降の長時間試験結果に、これらの低温側データを加えて、データシート改訂版として刊行するために行った破断データの整理・評価に基づくものである。

2. クリープ破断データ 破断データは、42~0.48 kgf/mm²の試験応力で、管材及び板材とも各6ヒートずつ計12ヒート、261本、延べ129万時間となる。最長破断データは、管・板材ともに900℃、1.4 kgf/mm²で、管が46228.7時間、板が46454.5時間である。図1は500~1100℃の13水準にわたる管材のクリープ破断データである。

クリープ破断強度は、一般に含有炭素量の多い板材の方が管材より高い値を示した。

3. クリープ破断データの評価 現在までに得られている破断データを用いて、時間・温度パラメータ(TTP)で、パラメータ定数を最適化し、外挿を行った。

Orr-Sherby-Dorn(OSD)パラメータで整理した各ヒートごとの対数破断時間の標準誤差(SEE)は0.1~0.3であったが、あてはめの悪い一部のヒートでは、低温側の応力水準の数が不充分のため、実際よりやや低強度を外挿する傾向にあった。図2に、管・板材の全データを-括して、同パラメータで整理した主破断曲線と95%予測区間の下限值を示す。

OSDで求めた10万時間の推定破断応力の最小値(95%予測区間の下限值)とASMEコードケースN-47の最小破断応力の期待値を比較したのが図3である。当所の長時間データから見るとN-47の長時間強度は、必ずしも控え目でないことがわかる。

文献1) NRIM Creep Data Sheet No. 26.27 (1978)

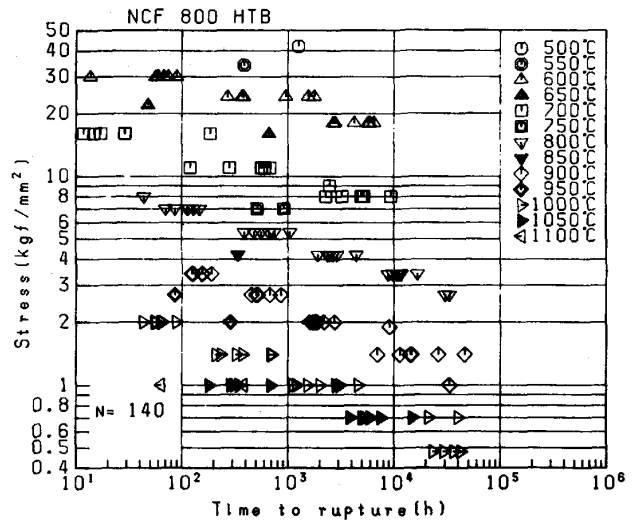


Fig.1 Creep-rupture data of Alloy 800H tubes.

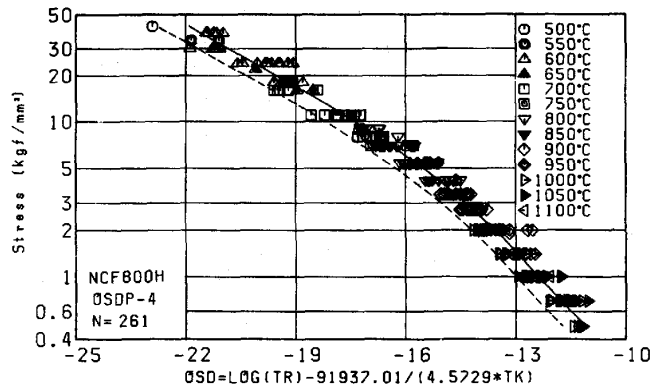


Fig.2 Master rupture curves of Alloy 800H.

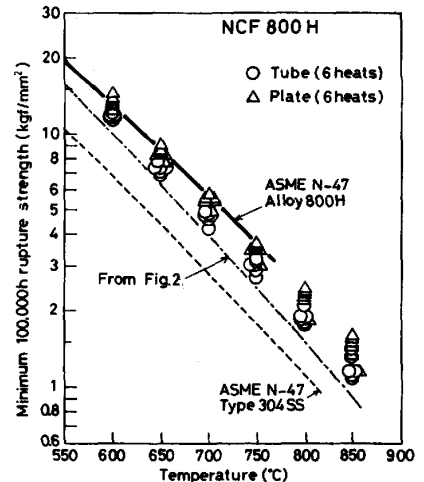


Fig.3 Comparison of minimum 100,000h rupture strength for Alloy 800H.