

(526) タービンケーシング用1Cr-1Mo-1/3V鋼のクリープ破断データ (金属材料技術における長時間クリープ試験データ・XXI)

金属材料技術研究所 ○横井 信, 新谷紀雄, 池田定雄, 馬場栄次
清水 勝, 京野純郎, 依田連平

1. 緒言

タービンケーシング用1Cr-1Mo-1/3V鋼についてのクリープデータシートを作成するために、最長10万時間破断目標のクリープ破断試験を行っているが、現在までに各試験温度について、約1万時間を超えるデータが得られたので、その中間的な結果をここに報告する。

2. 供試材及び試験条件

供試材は3製造者から、それぞれ3チャージずつ計9チャージを、実際に使用に供されるタービンケーシングを鋳造する際に、約300~600kgのブロックに分鋳したものをサンプリングした。450°、500°、550°、及び600°Cにおけるクリープ破断試験と並行して、化学分析(表1)、マクロ及びミクロ組織観察、室温及び高温引張試験、かたさ試験なども行った。

表1 供試材の化学分析及び機械的性質

化 学 成 分 (Wt %)											室温の機械的性質	
C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	V	Al	N	σ_B kgf/mm ²	$\sigma_{0.2}$ kgf/mm ²
0.14 ~0.18	0.34 ~0.52	0.60 ~0.79	0.010 ~0.022	0.008 ~0.020	0.10 ~0.23	1.00 ~1.31	0.89 ~1.12	0.23 ~0.30	0.002 ~0.023	0.0074 ~0.0130	69 ~80	53 ~66

3. 結果

現在までに得られたクリープ破断試験結果を図1に示す。

クリープ破断寿命は450°及び500°Cで非常に大きなバラツキ幅を示す。特に450°Cの短時間側ではチャージ間で3桁近くのバラツキ幅を示している。しかし高温側になるにしたがいバラツキ幅は小さくなり、チャージ間の差は見られなくなる。低温高応力で長寿命側に位置し、かつバラツキ幅も大きかった同一履歴材に属する3チャージは、550°C以上の高温側ではチャージ間の

バラツキ幅は狭くなると共に、製造履歴の異なる他のチャージに比べて応力-破断時間曲線の傾きが大きくなって来る。これらの異なる挙動を示す原因としては、熱処理条件及び化学成分(特にMo, Al、及びN)などの相違が考えられる。また、一部のチャージに地キズ(ピンホール)が確認されたが、クリープ破断強さには特に影響を及ぼしていると思われる結果は見られなかった。

化学成分の差により破断強さに影響があると思われるチャージは、延性についても特徴ある傾向を示し、高温引張試験の絞りも全体に低い値を示すと共に、各試験温度で非常にバラツキのある値を示していた。クリープ破断試験においても、各試験温度における破断伸び、絞り共に低い値を示し、特に500°、550°、及び600°Cの長時間になるにつれ、低下の割合は著しく10%を割るものもあり、一部に標点外破断も見られた。また、延性と地キズ(ピンホール)との関連は明確ではなかった。

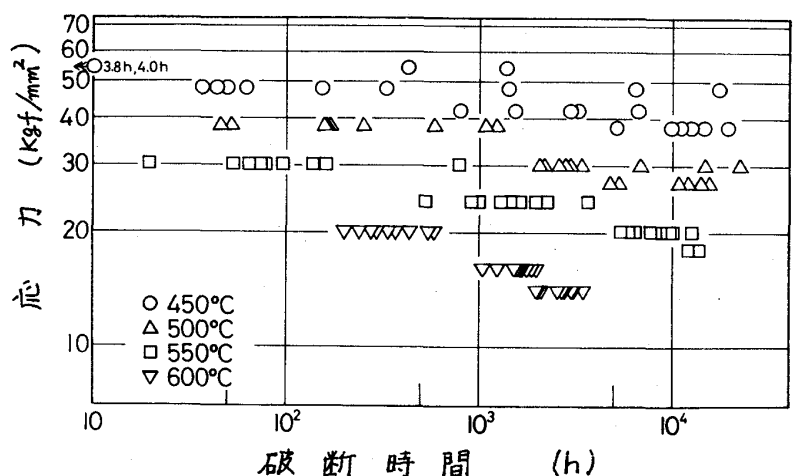


図1 クリープ破断データ