

(178) HK40遠心鑄造管のクリープ破断データ
(金枝技研における長時間クリープ試験データ - VI)

金属材料技術研究所 横井信 池田定雄・門馬義雄
馬場栄次 宮崎昭光 坂本正雄

1. 緒言 金枝技研・クリープ試験部では、国産高温用材料のクリープデータシート作成のための試験計画の一部として、HK40遠心鑄造管について最長3万時間目標のクリープ破断試験を行なっているが¹⁾、現在までに1万時間を越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. 供試材および試験条件 供試材としての遠心鑄造管(外径 119~162mm, 厚さ 13~22mm, 長さ 1950~2400mm)は、7製造者からそれぞれ2溶鋼ずつ、実際に分解炉や改質炉に使用される管の中から無作為に抽出された。化学成分および機械的性質の範囲は表1に示すとおりである。

表1 抽出した14溶鋼の化学成分および機械的性質の範囲

化 学 成 分 (wt.%)												室温の機械的性質		
C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Ti	Al	B	N	σ_B	$\sigma_{0.2}$	HrB
0.36	0.71	0.48	0.011	0.007	20.48	24.60	<0.01	<0.001	<0.004	0.0001	0.0386	52 $\frac{kgf}{mm^2}$	24 $\frac{kgf}{mm^2}$	84
~0.44	~1.29	~1.70	~0.019	~0.024	~22.35	~25.74	~0.36	~0.060	~0.079	~0.0015	~0.1178	~65	~32	~91

試験温度は800°, 900°, 1000°, 1050°, および1100°Cの5温度であるが、1050°および1100°Cはそれより低温側の長時間試験応力を外挿により求めるためのものである。クリープ破断試験と並行して化学分析、顕微鏡組織の観察、常温および高温引張試験などを行なっている。

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。図中の応力-破断時間曲線は、Larson-Miller パラメータで1溶鋼ずつ整理し、デジタルプロッタで描かせたものである。最適化されたパラメータ定数は $C = 6.02 \sim 12.28$ である。

供試材の14溶鋼はそれぞれ製造条件、管の寸法が異なり、微量成分にも表1のような差異が見られる。そのためマクロ組織に大きな違いがあり、また室温の引張り強さのバラッキも大きい。このような溶鋼間の差異があるにもかかわらず、クリープ破断強さの溶鋼間のバラッキは大きくないが、応力-破断時間曲線の傾向は溶鋼により異なり、曲線の交差が多く見られる。

Estruch²⁾のデータと比較して見ると、大部分のデータは、このEstruchのバンド内に入るが、高温長時間側のデータはこのバンドの下側に集まり、一部のデータはこのバンドの下限を割っている。

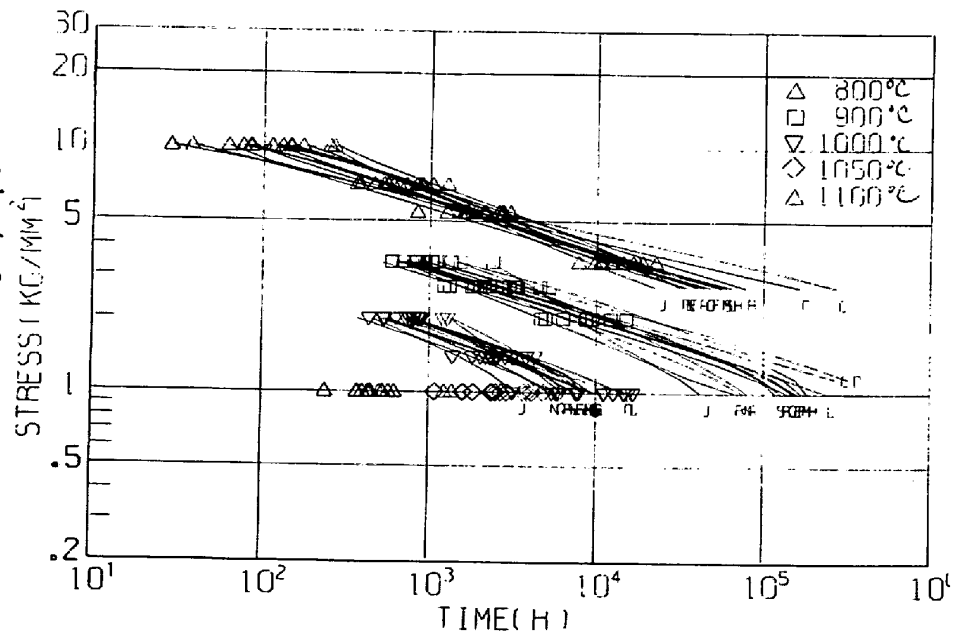


図1. HK40 遠心鑄造管のクリープ破断データ

文献 1) NRIM Creep Data Sheet No. 0 (1972)

2) B. Estruch: Materials Technology in Steam Reforming Processes (1966), p29