

(599) HK40 遠心鑄造材のクリープ破断強度に及ぼす試験片寸法の影響

(株) 神戸製鋼所

中央研究所

太田定雄

小織 満

石山 勇

○吉田 勉

I 結 言

HK 40 遠心鑄造管のクリープ破断試験は、各社、各機関で行なわれ、現在かなり長時間のデータが報告されているが、試験片寸法が6 mmから10 mm ϕ までと必ずしも統一されていないのが現状である。

そこで本研究では、同一の遠心鑄造管から各種寸法の試験片を切り出しクリープ破断強度との関係を調べた。また真空中でのクリープ試験を行ない、雰囲気の影響についても検討を行なった。

II 試験方法

用いた供試材の成分を表1に示す。試験片の平行部の径は4, 6, 8, 10 mm ϕ とし、平行部長さは径の5倍とした。大気中および真空中のクリープ破断試験は1050 $^{\circ}$ Cで行なった。

III 結 果

図1にクリープ破断試験結果を示す。短時間側では、大径のものは若干強い強度を示すが、寸法による強度差は比較的小さい。長時間側では、小径のものが大径のものに較べかなり長い破断時間を示している。破断後の伸びは、短時間側では2~4%であり差がないのに対し、長時間側では大径のもの15~18%に較べ、小径のものが35~37%と著しく高い値を示す。図2にクリープ曲線を示す。定常クリープ速度は、寸法による差はあまり認められず、III期の開始の時間もほぼ同じであるが、III期に入ると大径のものは急激に立上り短時間で破断する傾向があるのに対し、小径のものは勾配がゆるやかで長時間まで破断しない。破断後の断面を写真1に示す。いずれも全面に多数のクラックが発生し破断しているが、小径のものは破断面およびクラック内部に酸化物が大径のものに較べ多く認められた。大径のものは表面およびクラック周辺で深さ約2 mmの窒化層がみられるのに対し、小径のものは試験片全体が著しく窒化されているのが認められ、小径のものの方が破断時間が長いのは、断面全体が早く窒化されたためと考えられる。

表1 化学 成分 (wt %)

C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr
0.40	1.18	0.50	0.013	0.015	20.73	24.82

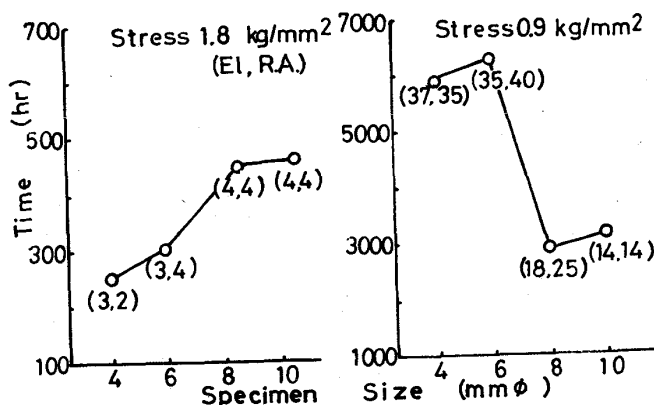
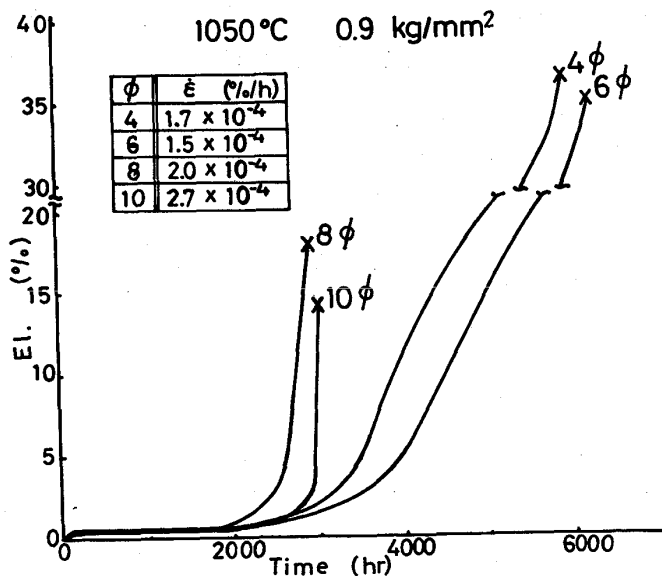
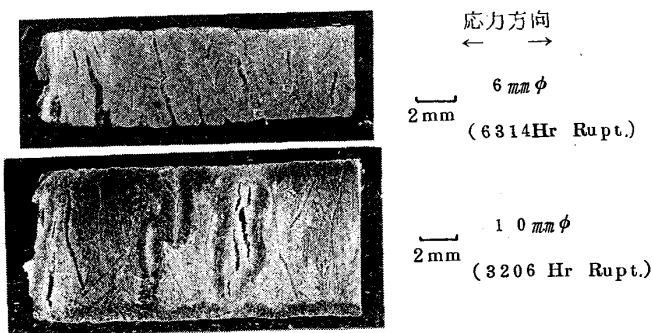
図1 クリープ破断強度(1050 $^{\circ}$ C)

図2 クリープ曲線

写真1 破断後の断面(1050 $^{\circ}$ C 0.9 kg/mm 2)