

(株)神戸製鋼所 中央研究所 太田定雄 ○小織 満  
吉田 勉

1. 緒言

現在、リフォーマ・チューブ、クラッキング・チューブとしてHK 40 (0.4C-25Cr-20Ni)遠心鑄造管が最も広く用いられているが、マクロ組織(柱状晶、粒状晶)の常・高温の諸性質に及ぼす影響については必ずしも明確にされているとはいえない。そこで本研究では特に同一溶湯を用い鑄造条件を変えることによりマクロ組織が柱状晶、粒状晶のHK-40遠心鑄造管を試作し、常高温引張試験、破面観察、単軸および内圧クリーブ破断試験を行ない常高温諸性質に及ぼすマクロ組織の影響について検討した。

2. 試験方法

供試材の化学成分を表1に、マクロ組織を写真1に示す。引張試験は常温、800, 1000℃で行ない、破面をSEMで観察した。また単軸クリーブ破断試験は800, 900, 1000, 1100℃、内圧クリーブ破断試験は1000℃で行なった。

3. 試験結果

鑄造ままのミクロ組織は柱状晶、粒状晶共基本的には同じで、 $M_7C_3$ 共晶炭化物が複雑なネットワークを示しているが、粒状晶のものは柱状晶のものに比べて dendrite 間隔が大きい。密度は柱状晶が  $7.824 g/cm^3$ 、粒状晶が  $7.820 g/cm^3$  でほぼ同じ値を示した。図1に常・高温引張性質を示す。常温では引張強さ、耐力共ほぼ同じで、延性は柱状晶のものの方がわずかに大きい。クラックはいずれも表面の共晶炭化物から発生し、粒界、dendrite 間の共晶炭化物を伝播している。高温では粒状晶の方が引張強さはわずかに大きく、延性はやゝ小さい値を示したが顕著な差は認められない。図2に1000℃での単軸クリーブ破断強度を示す。短時間側では粒状晶の方がやゝ破断時間が長くなっているが長時間側では全く変わらない。800, 900℃でも短時間側では粒状晶の方がやゝ長い破断寿命を示し、1100℃では変わらない。破断の様相は全体的に void 型クラックであるが、特に低温短時間側では共晶炭化物を運らねた wedge 型クラックに近い様相を示す。内圧クリーブ破断強度は柱状晶、粒状晶共全く同等と考えられる(図3)。

表1 HK-40 供試材化学成分

	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr
柱状晶	0.40	1.13	0.51	.013	.015	20.73	24.82
粒状晶	0.39	1.14	0.48	.016	.014	20.77	24.93

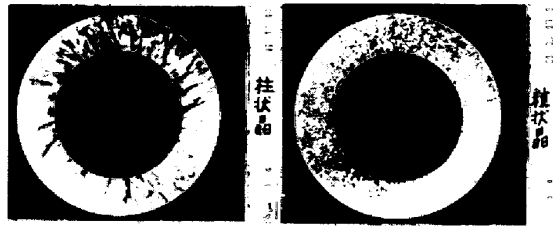


写真1 供試材マクロ組織

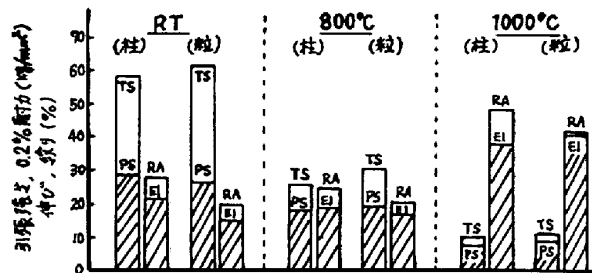


図1 常温、高温引張性質

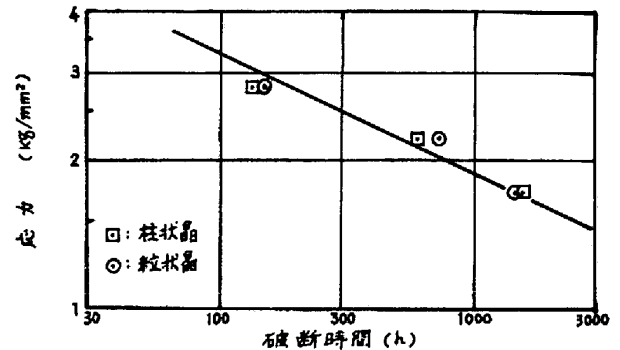


図2 単軸クリーブ破断強度 (1000℃)

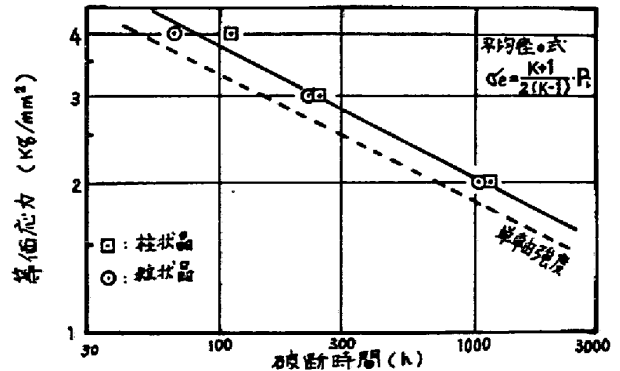


図3 内圧クリーブ破断強度 (1000℃)