

(195)

数種の遠心鑄造耐熱鋼管のクリープ中の組織変化

神戸製鋼所

○小織 満

太田 定雄, 鈴木 章

## 1. 緒言

従来、遠心鑄造耐熱鋼管のクリープ中の組織変化を調べた報告は数多いが、組織変化とクリープ挙動との関係を詳しく論じた報告は少ない。そこで筆者らは、数種の遠心鑄造鋼管について、クリープ挙動と組織変化を調べ、クリープ速度と析出炭化物の大きさ、分布との関連、クリープ破断寿命と粒界に生ずる Void の成長速度との関連などを検討した。

## 2. 試験方法

表に示した化学成分の遠心鑄造鋼管について、1,050°C、1.8kg/mm<sup>2</sup>の条件でクリープ試験を行ない、クリープ中の各段階で中止した試験片の組織を二重レプリカ、抽出レプリカの電顕観察によつて調べ、析出炭化物の大きさ、体積率、Void の数、体積率などを測定した。

## 3. 結果

As Cast 状態で存在する共晶炭化物は HK-40, HP, Supertherm は  $M_{23}C_6$  で、IN-519-SX は NbC,  $M_{23}C_6$  である。このうち共晶炭化物の体積率は Supertherm が最も大きく、複雑な形状をしている。クリープ中に HK-40, HP, Supertherm では  $M_{23}C_6$  が析出し、IN-519-SX では NbC が析出する。IN-519-SX は約 500 hr 以内では、HP, Supertherm よりクリープ速度は小さいが、それ以上ではクリープ速度は急激に大きくなる。短時間側で IN-519-SX に析出する NbC は、HP, Supertherm に析出する  $M_{23}C_6$  より著しく微細であるが(写真1, 2)、長時間では急激に粗大化して、後者より大きくなり、クリープ速度の大小と、炭化物の分布状態の差はよく対応している。HK-40 では、HP, Supertherm に比べて析出炭化物の大きさは小さくクリープ速度も小さいが、早い時期で破断している。これは HK-40

では早い時期に粒界および共晶炭化物と地との界面に Void が発生、成長するためである。このように、クリープ速度は主として炭化物の分布状態に関連し、一方、破断寿命は粒界および炭化物と地との界面に生ずる Void の発生、成長と関連しているものと考えられる。

表. 供試材化学成分

	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Co	W	Nb
Supertherm	0.45	1.4	1.0	.014	.005	35.8	27.1	15.2	4.8	-
IN-519-SX	0.33	0.75	0.98	.014	.020	24.3	23.7	-	-	15.2
HP	0.48	1.19	0.78	.017	.010	34.3	25.5	-	-	-
HK-40	0.40	1.19	0.49	.016	.018	21.3	24.7	-	-	-

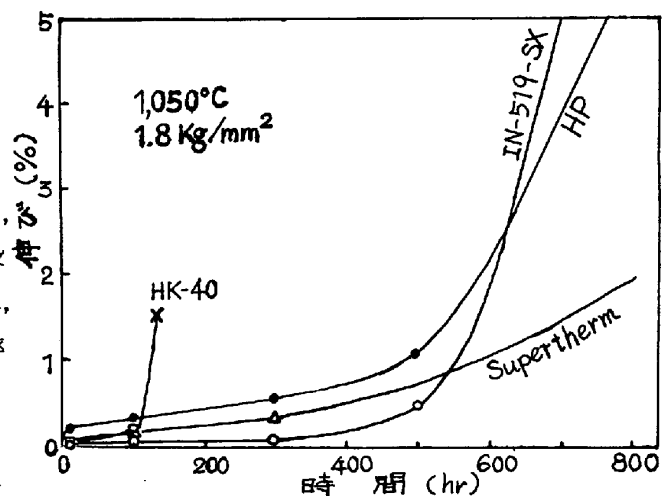
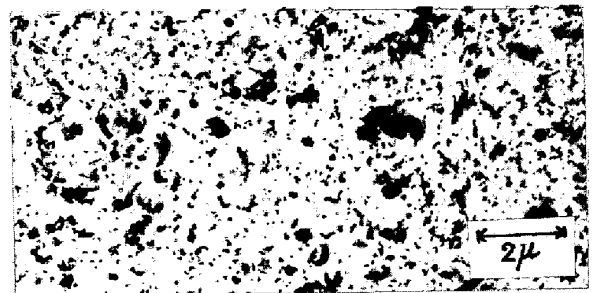


図 クリープ曲線



(写真1) IN-519-SX 100h クリープ中止



(写真2) Supertherm 100h クリープ中止