

(395) 改良型高C-25Cr-20Ni-Nb-Ti 合金遠心鑄造管の高温特性

(株)神戸製鋼所 中央研究所 太田定雄 小織 満 ○吉田 勉
東京工業大学(工博) 田中良平(工博) バハー・ザグルル

1. 緒言

HK40 遠心鑄造管に少量のNb, Tiを一定の割合で複合添加することにより, クリープ破断強度を著しく高めた鑄造合金¹⁾が, 田中はかによって開発されている。しかしこの材料はNb, Tiを含むためHK-40に比べ, σ 相が析出しやすい。そこで本研究では σ 相の析出しないように改良した合金を開発し, その高温諸性質を検討した。

2. 試験方法

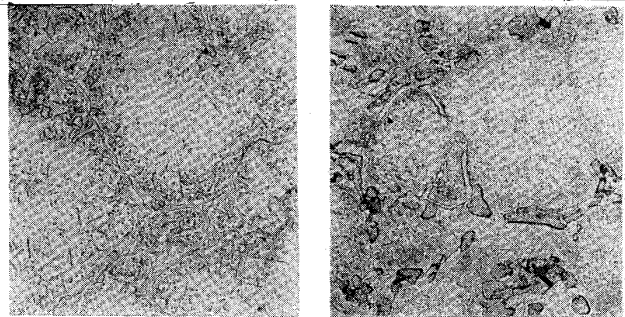
改良型遠心鑄造管の成分はPHACOMPを用い σ 相が析出ないように選定した。改良型遠心鑄造管および比較材の標準材, IN519, HK40の化学成分, \bar{N}_v 値を表1に示す。改良型合金および標準型合金について常温, 高温引張性質, 長時間加熱に伴う組織, 機械的性質の変化, クリープ破断強度, クリープ中の組織変化, 耐浸炭性, 耐酸化性, 溶接性および溶接部のクリープ破断強度について調べた。

3. 結果

改良型合金および標準型合金は加熱に伴ない $M_{23}C_6$ および特に(Nb, Ti)Cが微細に粒内に析出する。800℃の加熱温度では標準型合金は100h前後から σ 相の析出が始まり3000hで約4%の析出量があるが, 改良型鑄造合金は σ 相の析出が長時間でも認められない(写真1)。改良型遠心鑄造管のクリープ破断強度はどの温度でも最も高い強度を示す(図1)。800℃では標準型合金はIN519と同程度の強度で長時間側で共に低下し, 応力-破断時間曲線の勾配が900℃の場合より急になっているが, これは σ 相の析出のためと考えられる。1000, 1050℃の改良型遠心鑄造管の強度は, 長時間側で低下する傾向がみられるが, IN519に比べて長時間側で低下しており, その低下の度合もIN519に比べてゆるやかである。これはIN519はクリープ初期では微細なNbCが析出するが, 長時間側で粗大化する傾向があるのに対し, 改良型遠心鑄造管は微細な(Nb, Ti)Cが長時間まで安定であるためと考えられる。1) 鉄と鋼; vol. 62, No.4 (1976), S 325

表1 化学成分およびPHACOMP \bar{N}_v 値

	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Nb	Ti	\bar{N}_v
改良型	0.45	0.50	0.67	0.009	0.010	22.20	23.75	0.62	0.16	2.67
標準型	0.43	1.58	1.34	0.014	0.008	19.69	25.27	0.73	0.19	2.89
IN519	0.38	0.75	0.98	0.014	0.020	24.30	23.70	1.52	-	2.74
HK 40	0.40	1.13	0.51	0.013	0.015	20.73	24.82	-	-	2.76



改良型合金 標準型合金
写真1. 800℃ 3000h 加熱後の組織 (×300)

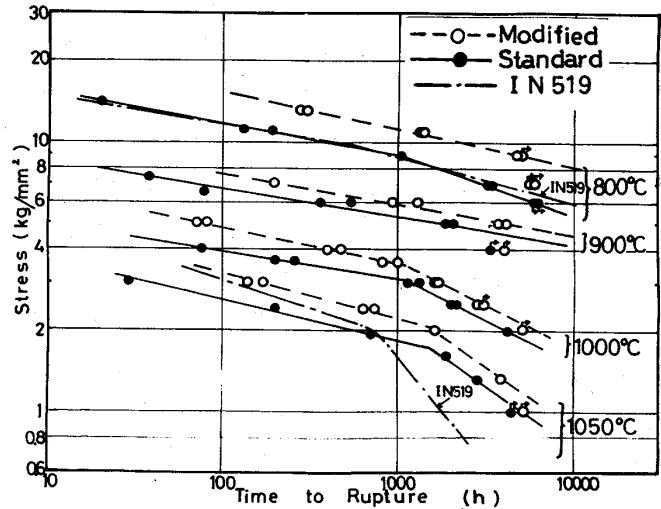
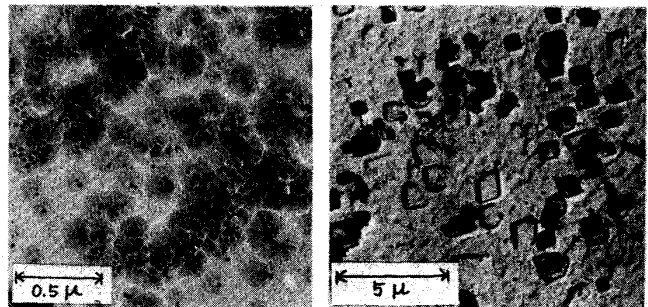


図1 改良型合金のクリープ破断強度



改良型合金 IN-519
写真2 1050℃ 1.8 kg/mm² 500h 中止