

(608) 23Cr-34Ni鉄基合金の700℃長時間加熱処理後の特性
 インコロイ800系材料の基礎検討(第3報)

(株)日立製作所 日立研究所

○土井裕之 浅野長一 祐川正之 工博 桐原誠信

1. 緒言

超々臨界圧石炭だきボイラ用過熱器管材料として、蒸気条件593℃, 316kg/cm²のプラントを対象に開発した高強度・高延性23Cr-34Ni鉄基合金(以下、Mod.Alloy800と称す)の材料特性について報告する。高温強度及び高温ガス腐食などについては前回の第106回秋期全国大会で報告済であるが、本報告では上記プラントでの使用温度を700℃と想定し、長時間加熱後の硬さ及び引張特性と組織との相関性について検討を行った。

2. 実験及び結果

Table.1は供試材の化学組成を示す。試験片は日本鋼管(株)で製造した外径45mm, 肉厚13.2mmのチューブ長手方向から採取した。実験は、

Table 1 Chemical composition of testing materials

Materials	Chemical composition (wt.%)								
	C	Si	Mn	Ni	Cr	Mo	Nb	Al	Ti
Mod.Alloy800	0.065	0.50	1.00	34.20	23.20	1.24	0.39	-	-
NCF800H	0.080	0.39	1.06	32.50	20.70	-	-	0.41	0.46

700℃で2000時間まで加熱処理後、硬さ測定及び室温での引張試験を行い、組織観察は光学顕微鏡及び透過型電子顕微鏡を用いて行った。

2.1 硬さに及ぼす加熱時間の影響

Fig. 1は硬さと加熱時間との関係を示す。Mod.Alloy 800はNCF800Hに比べ硬さの変化が小さい。

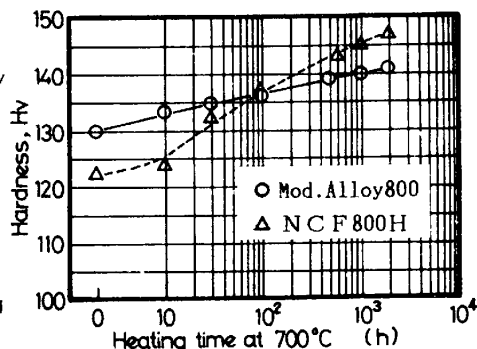


Fig.1 Effect of heating time on hardness

2.2 引張特性に及ぼす加熱時間の影響

Fig.2は室温の引張破断伸び及び絞りと加熱時間との関係を示す。Mod.Alloy800はNCF800Hに比べ延性の低下が少ない。

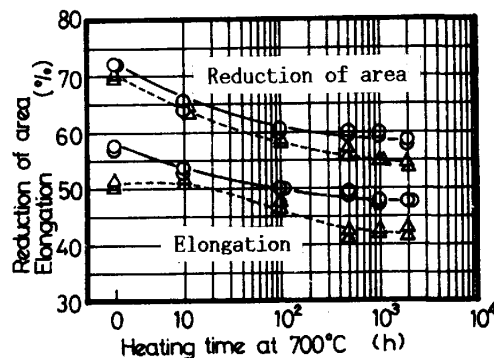


Fig.2 Effect of heating time on 25°C tensile ductilities

2.3 組織観察

Fig.3は1000時間加熱後の透過型電子顕微鏡による組織を示す。NCF800Hは粒界にM₂₃C₆の凝集粗大化が顕著に認められるが、Mod.Alloy800は粒界にM₂₃C₆が析出しているものの凝集粗大化は認められない。

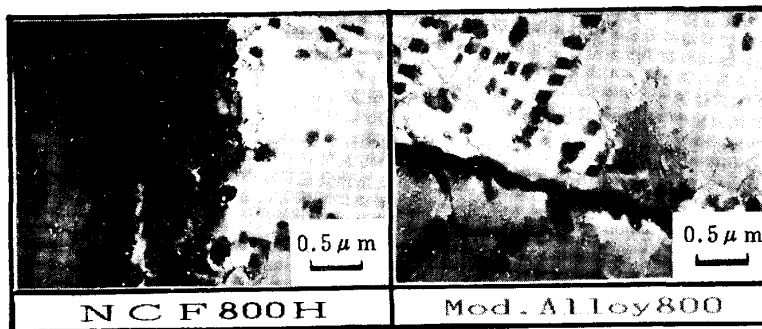


Fig.3 Transmission electron micrographs of NCF800H and Mod.Alloy800 heated at 700°C for 1000 hours

3. 結言

Al, Tiを添加したNCF800Hは、Mo, Nbを添加したMod.Alloy800に比べ、長時間加熱による粒界へのM₂₃C₆の凝集粗大化が早く、硬さの増加及び延性の低下が大きいと考えられる。この事より、前報で報告したように、本開発材Mod.Alloy800のクリープ破断強度及び延性が優れている理由の一として、炭化物の析出の差が起因しているものと推察される。